

ТАНКА ЛИНИЈА

Између лека и отрова

THIN LINE

Between Medication and Poison

Иван Станић / Ivan Stanić

Јелена Манојловић / Jelena Manojlović

Светлана Митровић / Svetlana Mitrović

Мултидисциплинарни пројекат *Танка линија* је осмишљен са идејом да се контекстуализује део динамичне границе између лека и отрова као и да се укаже на важност сазнања, преношења искуства и савремених научних достигнућа. Феномен границе између лека и отрова сагледаван је кроз призму историје науке и наслеђа, као и шири друштвено-историјско-научни контекст, са територијалним фокусом на подручје Србије.

Multidisciplinary project *Thin Line* has been designed with the idea to contextualise a part of the dynamic line between a medication and a poison and to indicate the importance of knowledge, transfer of experience and modern scientific achievements. The phenomenon of the thin line between the medication and the poison has been perceived through the prism of history of science and heritage, as well as in a wider social, historical and scientific context, with the territorial focus on Serbia.

ТАНКА ЛИНИЈА / THIN LINE

Између лека и отрова / Between Medication and Poison



Пројекат *Танка линија* Музеј науке и технике из Београда је реализовао у сарадњи са Музејем за историју фармације Фармацеутског факултета Универзитета у Београду / The project *Thin Line* has been realised by the Museum of Science and Technology in Belgrade in cooperation with the Museum of History of Pharmacy of the Faculty of Pharmacy, University of Belgrade

Издавач / Publisher

Музеј науке и технике – Београд
Museum of Science and Technology – Belgrade

За издавача / For the Publisher

Зоран Левић / Zoran Lević

Аутори / Authors

Иван Станић / Ivan Stanić
Музеј науке и технике - Београд /
Museum of Science and Technology – Belgrade

Јелена Манојловић / Jelena Manojlović
Музеј за историју фармације у саставу Фармацеутског
факултета у Београду / Museum for the History of
Pharmacy at the Faculty of Pharmacy in Belgrade

Светлана Митровић / Svetlana Mitrović
Етнографски музеј у Београду /
Ethnographic museum in Belgrade

Стручни сарадник / Expert Associate
Весна Марјановић / Vesna Marjanović

Лектура и превод / Proofreading and Translation
Катарина Спасић, КАУКАИ / Katarina Spasić, KAUKAI

Дизајн / Design

Иван Станић / Ivan Stanić

Фотографије / Photographs

Милош Јуришић / Miloš Jurišić

Иван Станић / Ivan Stanić

Штампа / Printing

Birograf Comp., Београд / Birograf Comp., Belgrade

Тираж / Print Run

300

Организатор изложбе / Exhibition Organiser

Музеј науке и технике – Београд
Museum of Science and Technology – Belgrade

Аутори изложбе / Exhibition Authors

Иван Станић / Ivan Stanić
Јелена Манојловић / Jelena Manojlović
Светлана Митровић / Svetlana Mitrović

Аутор изложбене поставке / Author of the Exhibition Design

Иван Станић / Ivan Stanić

Конзервација и рестаурација / Conservation and Restauration

Сања Мајсторовић / Sanja Masjtorović

Сарадници на изложби / Exhibition associates

Народни музеј Пожаревац / National Museum Požarevac



Природњачки музеј у Београду /
Museum of Natural Sciences in Belgrade

Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду /
Faculty of Mining and Geology at the University of Belgrade

Хемијски факултет Универзитета у Београду /
Faculty of Chemistry at the University of Belgrade

Народни музеј Кикинда / National Museum Kikinda

ПТТ Музеј / РТТ Museum

Снимање и видео-монтажа / Recording and Video Editing

Зоран Милисављевић / Zoran Milisavljević

Односи с јавношћу / Public Relations

Иван Станић / Ivan Stanić

Техничка реализација / Technical Realisation

DP System, Дејан Крстевски / DP System, Dejan Krstevski

Пријатељ изложбе / Friend of the Exhibition

Пројекат *Танка линија* је финансиран средствима
Министарства културе и информисања Републике Србије
The project *Thin Line* has been funded by the Ministry of
Culture and Information of the Republic of Serbia



Захваљујемо на помоћи при реализацији пројекта:

Етнографском музеју у Београду, Институту за судску медицину Медицинског факултета Универзитета у Београду, Драгани Спасић Ђурић, Весни Марјановић, Александри Д. Патенковић, Весни Килибарди, Дини Клевернић Павићевић, Јелени Јовановић Симић, Гордани Каровић, Саше Шепецу, Душану Петровићу, Слађани Савић, Алени Здравковић, Павлу Зелићу, Станоју Бојанину, Слободану Николићу, Кристијану Овари, Ивану Јанковићу, Љубомиру Милановићу, Лидији Милашиновић, Милошу Јовићу, Ани Пауновић, Биљани Митровић, Александру Стојановићу, Дубравки Вучић, Данилу Стојановићу, Ањи Радаковић, Слободанки Шибалић, Љиљани Ђорђевић, Нади Ковачевић, Бранислави Лакушић и Александри Савић.

We would hereby like to thank the following in their help with the realisation of the project:

Ethnographic Museum in Belgrade, Institute of Forensic Medicine - Faculty of Medicine - University of Belgrade, Dragana Spasić Đurić, Vesna Marjanović, Aleksandra Patenković, Vesna Kilibarda, Dina Klevernić Pavićević, Jelena Jovanović Simić, Gordana Karović, Saša Šepes, Dušan Petrović, Slađana Savić, Alena Zdravković, Pavle Zelić, Kristijan Ovari, Stanoje Bojanin, Slobodan Nikolić, Ivan Janković, Ljubomir Milanović, Lidija Milašinović, Miloš Jović, Ana Paunović, Biljana Mitrović, Aleksandar Stojanović, Dubravka Vučić, Danilo Stojanović, Anja Radaković, Slobodanka Šibalić, Ljiljana Đorđević, Nada Kovačević, Branislava Lakušić and Aleksandra Savić.

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

615.91(083.824)

620.266(083.824)

СТАНИЋ, Иван, 1970-

Танка линија / Иван Станић, Јелена Манојловић, Светлана Митровић ; [превод Катарина Спасић, Каукај] = Thin Line / Ivan Stanić, Jelena Manojlović, Svetlana Mitrović ; [translation Katarina Spasić, Kaukai]. - Београд : Музеј науке и технике = Belgrade : Museum of Science and Technology, 2022 (Београд : Бирограф Комп. ; Belgrade : Birograf Comp.). - 76 стр. : илустр. ; 24 cm

Упоредо срп. текст и енгл. превод. - Тираж 300.

ISBN 978-86-82977-92-6

1. Манојловић, Јелена, 1972- [аутор] 2. Митровић, Светлана, 1970- [аутор]

а) Отрови - Изложбени каталози

COBISS.SR-ID 54718217

„Све супстанце су отрови и нема ниједне која није.
Само доза разликује отров од лека.
Све може бити токсично ако је доза довољно висока.”

Парацелзус (1493–1541)

Да ли је лек или отров?

Светска здравствена организација лек дефинише као супстанцу или производ који се примењује да би модификовао или испитао физиолошке системе или патолошка стања, а у циљу добробити човека – примаоца. Друга дефиниција каже да је лек супстанца или поступак који окончава медицинско стање, као што су медикамент, хируршка операција, промена начина живота или чак филозофски начин размишљања који помаже да се окончају патње особе или доведе до стања излечења. Здравствено стање може бити болест, ментална болест, генетски поремећај или једноставно стање које особа сматра друштвено непожељним.

Ситуација са отровима је обрнута. Општа дефиниција каже да су отрови супстанце или производи који ремете биолошке (физиолошке, па чак и менталне) функције организма изазивајући пролазне или трајне поремећаје, укључујући и смрт. Прецизније речено, то могу бити хемијске супстанце (или утицаји на ментално стање) које су по својој природи стране људском организму или појединим органима и стога изазивају функционалне поремећаје у организму.

Међутим, прецизну дефиницију и јасну границу између лека и отрова није могуће одредити. Ако у обзир узмемо минијатурну скалу, тада неки добро познати отрови постају лекови, ако се користе у правилно одређеним количинама, које су много пута мање од токсичних. Иста супстанца може бити нешкодљива (па чак и лековита) ако је дата у једној дози или на један начин, а отровна ако је дата у другој дози или примењена на други начин. Њена отровност зависи и од наше отпорности и тренутног стања организма, као и низа других фактора. У зависности од њих, свака супстанца може бити токсична, па и смртоносна по човека.

Додатне компликације настају када узмемо у обзир да постоје супстанце које саме по себи нису отровне, али у комбинацији са неким другим, такође неотровним супстанцама, постају смрто-

“All things are poisons, for there is nothing without poisonous qualities.
It is only the dose which makes a thing poison.”

Paracelsus (1493–1541)

Is it a Medication or a Poison?

World Health Organisation defines a medication as a substance or a product applied in order to modify or examine physiological systems or pathological conditions, for the benefit of a human—recipient. Another definition says that a medication is a substance or a procedure that ends a medical condition, such as medication, surgical operation, change of lifestyle or even philosophical way of thinking that helps to end person’s suffering, or leads to recovery. Medical condition can be disease, mental illness, genetic disorder or simply a state that the person considers socially unacceptable.

The situation with poisons is the opposite. General definition says that poisons are substances or products that disrupt biological (physiological and even mental) functions of an organism causing transient or permanent disorders, including death. More specifically, these can be chemical substances (or impacts on mental condition) that are, by their nature, foreign to human organism or individual organs and therefore, cause functional disruptions in a living organism.

However, a more precise definition and a clear line between a medication and a poison cannot be determined. If we consider a miniature scale, then some well-known poisons become medications if they are applied in right amounts, which are several times smaller than the toxic ones. The same substance can be harmless if administered in a certain dose and in a certain manner and at the same time, poisonous in different doses and administered in a different manner. Its toxicity depends on our resistance and the current state of the organism, as well as a series of other factors. Every substance can be toxic, even lethal to humans.

Additional complications occur in case of substances that are not poisonous *per se*, but in combination with some others, also non-poisonous substanc-

носне мешавине.¹ Постоје људи који пате од различитих алергија код којих је перцепција појма „отров” измењена. Неки људи након излагања прашина, полену, неком типу хране, пеницилину или другом алергену могу развити веома бурну алергијску реакцију, од којих неке могу за свега неколико минута довести до фаталног исхода, уколико наступи анафилактички шок. Са друге стране, постоје и различити утицаји на ментална стања која су такође на свој начин токсична (од мобинга до затрованости технологијом).

Прича о односу човека према леку и отрову и њиховој употреби јесте прича о нашој цивилизацији, о нашем односу према природи и науци и о међусобној комуникацији.

¹ На пример, до бурне реакције долази када се печурка гнојиштарка (*Coprinus Comatus*) помеша са алкохолним пићем. Ова гљива садржи неотровно једињење коприн, које се без последица везује за ензим алкохол дехидрогеназу, који иначе уклања етанол из крви. Када се етанол унесе споља, а овај ензим је инхибиран коприном, долази до изузетно непријатног, понекад и по живот опасног токсичног синдрома.

es, can create lethal mixtures.¹ There are people who suffer from various allergies who have a different perception of the word “poison”. After being exposed to dust, pollen, certain kind of food, penicillin or some other allergen, some people may develop very violent allergic reaction, some of which may have fatal outcome in just a few minutes, if anaphylactic shock develops. On the other hand, there are also different impacts on human mental state that are toxic (from mobbing to being “poisoned” by technology).

The story of man’s attitude towards medications and poisons and their use is the story of our civilisation and our attitude towards science and mutual communication.

¹ For example, a violent reaction occurs when fungus called shaggy mane (*Coprinus Comatus*) is mixed with an alcoholic beverage. The fungus contains a non-poisonous compound coprine, which binds to alcohol dehydrogenase, which normally removes ethanol from blood without consequences. When ethanol is taken from outside and this enzyme is inhibited by coprine, an extremely unpleasant, and sometimes even lethal toxic syndrome occurs.

Радијум еманатор *Deutsche Radium A.G.*, 1935. Музеј науке и технике, Збирка медицинске технике, инв. бр. Т: 11.1.139. Radium emanator *Deutsche Radium AG*, 1935. Museum of Science and Technology, Collection of Medical Technology, Inv. no. T: 11.1.139.



Историјска перспектива Historical Perspective

Стари свет

Живот првобитних људи тешко је реконструисати, а то поготово важи за њихов однос према болести и смрти. Највероватније да их је, чим су стасали до нивоа расуђивања, жеља за излечењем приморала да почну да трагају за лековима у природи. Уз помоћ покушаја и погрешака дошли су до сазнања о томе које се биљке (и животиње) могу користити као храна или које имају лековиту вредност, а које су од њих отровне. Лако излечиве болести су биле прихваћене и лечене помоћу доступних биљних (животињских) лекова и пред/стављале су део свакодневног живота на који су могли да утичу. Озбиљније болести (или тровања), на које нису имали утицаја, вероватно су приписивали натприродном. Кривца су тражили у увређеном богу, злонамерном демону или чинима које је бацио непријатељ. Такве врсте болести већином су лечене враћањем залутале душе или пак, извлачењем злог уљеза из тела бајањима, напицима или другим средствима. Магија и религија заузимале су централно место у медицини праисторијског периода. Први „лекари“ су били врачевци/шамани. И поред тога што већина лекова није била ефикасна, ипак треба имати на уму да су се пацијенти сигурно осећали боље због своје и исцелитељове вере у њихову ефикасност.

Поред биљака и животиња, првобитни људи су почели да користе и руде које су биле доступне и лаке за прераду. За неке метале дуго нису знали да су токсични због њиховог кумулативног ефекта, као што је, на пример, био случај са оловом.²

2 Олово је мекан метал, велике густине. Веома ниска тачка топљења (328–347°C, зависно од примеса у руди), међу најнижима у поређењу са другим металима, једна је од битнијих карактеристика због које је екстракција олова из руде једна од једноставнијих металуршких операција – галенит, руда олова, пече се док се не спали сумпор и не остане само олово. То је највероватније и објашњење због чега је олово један од првих метала које је човек користио, пре бакра и бронзе, вероватно убрзо након открића употребе ватре (бакра и гвожђе су значајно касније ушли у употребу – око 3600 и 1200 пре н. е). Олово поседује низ особина које су омогућиле његово коришћење на релативно ниском нивоу развоја технологије: меко је, савитљиво и лако се обликује и

The Old World

Life of the first humans is difficult to reconstruct and this is especially true for their attitude towards sickness and death. It is most likely that as soon as they've reached the level of judgement, their desire to become healthy again forced them to search for medicines in nature. With the help of trial and error, they gained knowledge which plants (and animals) can be used as food or have medicinal value, and which of them are poisonous. Easily treatable diseases were accepted and treated using available plant (animal) medications and they were a part of everyday life which they could impact. More serious diseases (or poisonings), on which they had no impact, were probably ascribed to the supernatural. The culprit was an offended god, maleficent demon or spells cast by an enemy. These kinds of diseases were mostly treated by returning the lost soul or yet, expelling the evil intruder from the body by chanting, using potions or other means. Magic and religion held a central place in the medicine of the prehistoric period. The first “physicians” were medicine men/shamans. Despite the fact that most of the medications were not efficient, still, we have to bear in mind that the patients must have felt better due to their and the healer's belief in their efficiency.

Apart from plants and animals, the first people also began to use ore from their surroundings, which were accessible and easy to process. For some metals they did not know they were toxic for a long time due to their cumulative effect, which is the case, for example, with lead.²

2 Lead is a soft metal, with great density and a very low melting point (328–347°C, depending on the admixture of ore elements), which is one of the important characteristics due to which the extraction of lead from the ore is one of the easiest metallurgical operations—galena, lead ore, is roasted until all of the sulphur is removed and only lead remains. This is most likely the explanation as to why lead is one of the first metals that the man used, before copper and brass, probably soon after the discovery of the use of fire (copper and iron came into use significantly later—around 3,600 and 1,200 BC, respectively). Lead has a series of properties that enabled its use at a relatively low level of technological development: it is soft, malleable and easy to shape and process (so much so, that it can be cut with a knife). It is resistant to corrosion, easily pourable when in



Лобања из гроба 230 са локалитета у Мокрину (Град Кикинда), 2100–1800. године п. н. е, Народни музеј Кикинда
Донедавна тумачења у области археологије и биоархеологије су представљала трепанацију као најстарији познати вид хируршке интервенције којом се одстрањује део лобање у терапеутске сврхе, највероватније услед епилепсије. Захваљујући истраживању др Софије Стефановић, ова донедавно општеприхваћена чињеница полако се сврстава у ред заблуда које се дешавају у науци. Ново и много прихватљивије научно објашњење јесте да је велики број ових случајева у ствари последица трепонематозних инфекција.

Skull from grave 230 from the locality in Mokrin (City of Kikinda), 2100 –1800 BC, Kikinda National Museum
Until recently, interpretations in the field of archeology and bioarchaeology represented trepanation as the oldest known type of surgical intervention which removes a part of the skull for therapeutic purposes, most likely due to epilepsy. Thanks to the research of Dr Sofija Stefanović, this fact which was until recently generally accepted, is slowly becoming regarded as one of the misconceptions that happen in science. A new and much more acceptable scientific explanation is that a large number of these cases are actually the result of treponemal infections.

Успостављање првих календара и проналазак писма омогућили су нам да прецизније пратимо развој људске историје. Најстарији сачувани документи који се односе на фармакологију пронађени су на Блиском истоку (месопотамска и египатска култура). У месопотамској култури³ про-

обрађује (толико да се може сећи ножем). Отпорно је на корозију, лако се сипа када је у течном стању, и лако се спаја са другим металима формирајући различите легуре. Токсичност и нежељени ефекти овог тешког метала по здравље људи су веома рано откривени и данас су добро познати јер је олово једна од најчешће проучаваних токсичних супстанци.

³ Месопотамијска цивилизација настала је између 3500. и 3000. пре н. е. у долини Тигра и Еуфрата, на

Establishment of the first calendars and invention of letters enabled us to trace the development of the human history more precisely. The oldest surviving documents regarding pharmacology were found in Middle East (Mesopotamian and Egyptian cultures). In the Mesopotamian culture,³ we found thousands of tiles and fragments related to medicine. The first

liquid state and it easily fuses with other metals forming different alloys. Toxicity and harmful effects of this heavy metal on people's health have been discovered quite early on and today, they are well-known, because lead is one of the most researched toxic substances.

³ Mesopotamian civilisation appeared between 3500 and 3000 BC in the valley of Tigris and Euphrates, on the territory of today's Iraq, eastern Syria and Iran.

нађено је на хиљаде плоча и фрагмената који се односе на медицину. Први сачуван запис који се односи на медицинску праксу налази се у *Хамурабијевом законнику*⁴ из 18. века пре н. е. Најстарији сачувани египатски медицински текстови су шест папируса из периода између 2000 пре н. е. и 1500. године пре н. е. Међу њима је најпознатији *Еберс папирус*. Заснован је на старијим текстовима који вероватно датирају из 3000. године пре н. е. Египатска медицина је утицала и на медицину суседних култура, укључујући културу античке Грчке.

Староиндијска медицина настала је и развијала се у периоду од досељавања аријевских племена у међуречје Инда и Ганга (око 15. века пре н. е) до сараценских освајања (око 1. века пре н. е), када се помешала са грчко-арапском медицином. Филозофија и медицина древне Индије су нераздвојни. Веровало се да је људско тело спољни омотач бесмртне душе, која је део светског духа. Према Ведама, болести су демони које треба отерати магичним ритуалом, али се истовремено у Ведама налазе и врло разумљиви хигијенски прописи. Најранија стручна литература о медицинској пракси у свету настала је у Индији управо током ведског периода.⁵ Забележена је у традиционалним медицинским енциклопедијама *Атхарваведа*, *Ригведа*, *Сушрута Самхита* и *Чарака Самхита*, које чине основу класичне индијске медицине која се назива ајурведска медицина.

Најранији познати писани документ кинеске медицине *Унутрашњи канон жутог цара (Huang-di Nei Jing)* потиче из 3. века пре нове ере. Знање о акупунктури и биљним лековима је сигурно још и старије од сачуваних списа. Корене има у древној кинеској филозофији, таоизму. Принцип се заснива на одржавању равнотеже између супростављених сила „јин и јанг” ради одржавања нормалне активности човековог тела. Када се равнотежа наруши, човек се разболи. Кинеске биљне формуле састоје се од састојака одабраних да функционишу у комбинацији једни са другима. Свака биљка има другачију намену или улогу како би помогла телу да постигне хармонију. Традиционална кинеска медицина посматра ле-

територији данашњег Ирака, источне Сирије и Ирана.

4 Хамураби је био владар Вавилонског царства. Владео је преко 40 година, отприлике од 1709. до око 1669. године пре нове ере.

5 Ведски период у Индији је трајао од 1500. до 500. године пре н. е.

surviving inscription related to medical practice can be found in the *Code of Hammurabi*⁴ from the 18th century BC. The oldest surviving Egyptian medical texts are six papyri from the period from 2,000 to 1,500 BC. The most famous of them is the *Ebers Papyrus*. It is based on older texts that most likely date back to 3,000 BC. Egyptian medicine influenced the medicine of neighbouring cultures, including the culture of Ancient Greece.

Old Indian medicine developed in the period since the arrival of the Arian tribes to the area between Ind and Ganges rivers (around 15th century BC) until the Saracen conquests (around 1st century BC), when it mixed with Arabic and Greek medicine. Philosophy and medicine of the ancient India were inseparable. It was believed that the human body is the outer cover of the immortal soul, which is in turn a part of the global spirit. According to Veddas, diseases are demons that should be banished with magic rituals, but at the same time, Veddas also contain very understandable hygienic regulations. The oldest professional literature on the medical practice in the world was written in India during the Vedic period.⁵ It has been recorded in traditional medical encyclopaedias *Atharvaveda*, *Rigveda*, *Sushruta Samhita* and *Charaka Samhita*, which create the basis of classical Indian medicine called Ayurvedic medicine.

The earliest known written document of the Chinese medicine, *Inner Canon of the Yellow Emperor*, originates from the 3rd century BC. The knowledge on acupuncture and herbal medications is certainly older than the surviving manuscripts. It is rooted in ancient Chinese philosophy, Taoism. The medical principle lies in maintenance of the balance between opposing forces of Yin and Yang, in order to maintain the normal function of the human body. When the balance is disrupted, the person gets sick. Chinese herbal formulas consist of ingredients chosen to function in combination with each other. Each plant has a different purpose or a role in order to help the body to restore harmony. Traditional Chinese medicine sees the medicinal properties of food in the same way. Different foods carry different energies that can go directly to certain organs in order to help them heal. Chinese word for poison is “dú”. Unlike its negative meaning today, in old texts it signified potency or the ability to harm or heal. Physicians in China were well-aware that the effects of a poisons vary depending

4 Hammurabi was the ruler of the old Babylon empire. He ruled for over 40 years, approximately from 1709 to 1669 BC.

5 Vedic period in India lasted from 1,500 to 500 BC.

ковита својства хране на исти начин. Различите намирнице носе различите енергије које могу ићи и директно до одређених органа како би им помогле да се излече. Кинеска реч за отров је „ду“. За разлику од његовог негативног значења данас, у старим текстовима ова реч означава потенцију, или способност супстанце да штети и лечи. Лекарима у Кини су били врло свесни да дејство отрова варира у зависности од тога како је припремљен. Развили су различите методе – као што су контрола дозе, мешање са другим састојцима и друге технике обраде лекова – како би ублажили потенцију отрова, притом очувавши његову ефикасност. Такође су били свесни да се дејство истог отрова разликује од особе до особе. Употреба отрова изван његовог рецепта често би се показала смртоносном. На пример, прах од пет каменова, или „вуши сан“, психоделични лек који садржи арсен, био је један од најпопуларнијих лекова у средњовековној Кини. Упркос лекарској препоруци да се користи само као последње средство за лечење хитних случајева, многи су га у то време редовно конзумирали како би окрепили своја тела и осветлили своје умове.

У сачуваним списима ране Месопотамије, Египта,⁶ као и у индијским и кинеским, пронађене су прве информације које се уопште односе на отрове и тровања. Када говоримо о доказима са археолошких ископина, незаобилазно је олово.⁷

6 Менес, први фараон, (око 3000. године пре н. е.) бавио се истраживањем и неговањем отровног и лековитог биља, а то занимање задржало се све до последњих фараона. Најранији писани подаци о токсичности налазе се у египатским папирним свитцима. У Еберсовом папирусу наведени су и подаци о могућим токсичним и лековитим дејствима неких тешких метала, укључујући и олово.

7 Историја тровања оловом је стара скоро 2.500 година. До тровања оловом долазило је и раније, али тадашњи људи нису били свесни тог тровања нити су схватили његов узрок. Археолошко истраживање показује да су пре око 250.000 година, на територији данашње југоисточне Француске, неандерталска деца патила од тровања оловом. Анализа зуба открила је краткотрајну изложеност олову током хладнијих сезона, вероватно услед уноса контаминираних хране или воде или пак, удисања оловних испарења из ватре. То се дешавало више пута током хладнијих сезона, што се потенцијално могло догодити у пећинама са подземним извором олова. Ипак, и поред тога, тровање оловом је и данас најчешћа болест изазвана неким срединским агенсом у САД, а олово међу првих десет срединских агенаса на свету по својој опасности по здравље. (Александра Д.

on how they are prepared. They developed various methods—such as dosage control, mixing with other ingredients and other methods for drug processing—in order to decrease the potency of a poison, yet still preserve its efficiency. They were also aware that poisons have different effects on different people. Use of poisons outside their recipes often proved to be lethal. For example, Five-Stone Powder or “Wushi San”, a psychedelic drug that contains arsenic, was one of the most popular medications in mediaeval China. Despite doctors’ recommendation to be used only as the last resort for treatment of emergencies, many people regularly used it to invigorate their bodies and enlighten their minds.

In the surviving manuscripts from early Mesopotamian culture, Egypt⁶, as well as Indian and Chinese manuscripts, we find the first information regarding poisons and poisonings.

When we talk about the evidence from archaeological sites, lead is unavoidable.⁷ It has been mined and smelted for at least 8,000 years. Among the oldest metal objects made of cast lead discovered in the archaeological sites, there is a series of lead decorative beads found in a tomb in Anatolia, in Asia Minor, which date back to around 6,500 BC. The use of lead in jewellery-making indicates that this was a period when lead was still new and rare. Babylon, Egyptian and Phoenician civilisations have used the lead to

6 Menes, the first pharaoh (3,000 BC) studied and cultivated poisonous and medicinal herbs and that same interest was passed on to the last pharaohs as well. The earliest written information on the toxicity can be found in the Egyptian papyri. *Ebers Papyrus* contains information on the possible toxic and medicinal properties of heavy metals, including lead.

7 The history of lead poisoning is almost 2,500 years old. Lead poisonings happened before as well, but at the time, people were not aware of it nor did they understand its cause. Archaeological research shows that 250,000 years ago, on the territory of modern southeastern France, Neanderthal children suffered from lead poisoning. Teeth analysis revealed a short-time exposure to lead during colder seasons, most likely due to the intake of contaminated food or water, or inhalation of lead vapours from the fire. That occurred several times during cold seasons, which potentially could have happened in caves with an underground lead source. However, despite that, lead poisoning is still the most common disease caused by an environmental agent in the USA and lead is one of the top ten environmental agents according to its harmfulness to human health. (Aleksandra D. Patenković, “Čovek i olovo: i u dobru i u zlu”, in *Zbornik Tanka linija* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021).

Оно се ископава и топи већ најмање 8.000 година. Међу најстаријим металним предметима од ливеног олова који су откривени у археолошким ископинама налази се низ украсних оловних кулица које су пронађене у гробници у Анадолији, датиране у период 6.500 година пре н. е. Вавилонска, египатска и феничанска цивилизација користиле су олово заједно са златом, сребром и бакром око 5.000 година пре н. е. Ране египатске гробнице дају мноштво доказа о напредној металургији и употреби оловних пигментата у козметици и производњи боја. У фараонском Египту олово се користило и за глазирање керамике, лемљење, писање, као валута, грађевински материјал, за ливење украсних, китњастих предмета, али и као шминка.⁸ Мекоћа и недостатак сјаја учинили су олово непривлачним за израду накита и сличне примене, али су остала његова својства довела до широке употребе, посебно у грчко и римско доба. Зато је олово први од седам метала античког периода са значајном улогом у напретку човечанства.⁹

Античка Грчка је наследила знање од Месопотамије и Египта, па чак и од Индије и Кине. Њен највећи допринос је успостављање слободе мишљења и истраживања, који су у великој мери били ослобођени утицаја државе и религије. Постављен је темељ медицине који се састојао у посматрању природе и човека, као и њиховог међусобног односа. Велику заслугу дугујемо филозофима чија су истраживања такође утицала на развој медицине. Грчка медицина је постала основ за сва каснија медицинска сазнања. Хипократов зборник је служио лекарима као извор теорије и праксе везане за медицинску науку, али и следбеницима римских медицинских школа. Незаобилазна је Хипократова заклетва коју лекари традиционално полажу и данас, обавезујући се на устрајавање у етичком вршењу дужности своје професије:

„[...] Преписиваћу лечење на добробит својих пацијената у складу са мојим способностима и мојим расуђивањем и никада никоме нећу нанети зло. Никоме нећу, чак ни ако ме замоли, преписати

Патенковић, „Човек и олово: и у добру и у злу”, у Зборнику *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021)).

8 Олово-сулфид (PbS) се у Египту користио као боја за очи још током праисторије, а у употреби је и данас, посебно у Индији.

9 Патенковић, „Човек и олово: и у добру и у злу”.

gether with gold, silver and copper around 5,000 BC. Early Egyptian tombs provide a wealth of evidence of the advanced metallurgy and use of lead pigments in cosmetics and production of dyes. In pharaoh's Egypt, lead was used for glazing ceramics, welding, as a currency, building material, for casting of decorative ornamental object and as make-up as well.⁸ Softness and the lack of shine have made the lead unattractive for jewellery-making and other similar purposes, but its other characteristics led to its widespread use, especially in Ancient Greek and Roman times. That is why lead is the first of the seven metals from the Antiquity that has had an important role in the advancement of the mankind.⁹

Ancient Greece has inherited knowledge from Mesopotamia and Egypt and even India and China. Its greatest contribution is the establishment of the freedom of thinking and research, which were largely free from the impact of state and religion. They set the foundation of medicine that consisted of observation of nature and man and their mutual relationship. Great philosophers whose research impacted the development of medicine hold a great merit. Ancient Greek medicine became a foundation for all later medical findings. *Hippocrates Code* served the physicians as a source of theory and practice related to medical science, as well as followers of the Roman medical schools. *Hippocratic Oath* is unavoidable and physicians today still take it, pledging that they would persevere in ethical performance of the duties of their profession:

“[...] I will follow that system of regimen which will benefit my patients according to my greatest ability and judgment, and I will do no harm or injustice to them. Neither will I administer a poison to anybody when asked to do so, nor will I suggest such a course [...]”

In *Iliad* and *Odyssey*, Homer wrote about the use of poisonous arrows (In Ancient Greek, *τοξικόν* means arrow poison). Hippocrates was the first who identified mercury, lead, antimony and arsenic as poisons. The first person who described lead poisoning in the mid-2nd century BC, under the name *plumbismus*, was Nicander, Greek poet and physician from Colophon. Many believed that lead had medicinal properties so it was used in treatment of certain skin

8 Lead sulphide (PbS) was used in Egypt as eye shadow already in the prehistory and it is still in use today, especially in India.

9 Aleksandra D. Patenković, “Човек и олово: и у добру и у злу / Man and Lead: For Better or for Worse”.

смртоносан отров нити ћу му дати савет који може проузроковати његову смрт [...]"

У еповима *Илијади* и *Одисеји*, Хомер је писао о употреби отровних стрела (τοξικόν на грчком значи отров за стреле). Хипократ је први идентификовао живу, олово, антимон и арсен као отрове. Никандер, грчки песник и лекар из Колофона, први је описао тровање оловом средином 2. века пре н. е, под називом *plumbismus*. Многи су веровали да олово има лековита својства па је коришћено за третман одређених кожних обољења, а у козметици као средство против бора. Током грчке цивилизације производња олова била је 300 пута већа од производње сребра, а након увођења сребрног новца као валуте (око 2700. године пре н. е), основни циљ експлоатације галенита постаје добијање сребра, а олово постаје само нуспроизвод. Емисија олова се у периоду од 4000. до 2700. године пре н. е повећала са 160 на 10.000 тона годишње.

По атинском праву из 5. века пре н. е, испијање отрова било је легитимно законско средство за извршење смртне казне. Интересантно је да се експерименти са отровима на осуђеницима јављају још почетком нове ере. Експерименте су вршили Митридат VI Еупатора (132–63. године пре н. е.), краљ Понта, и Атал III, последњи краљ Пергама (2. век). Митридат и други експериментатори његовог доба су били свесни танке линије која је делила потенцијално смртоносне дозе од потенцијално корисних количина моћних агенаса. Митридатови лекари су му својевремено спасили живот на бојном пољу користећи змијски отров да зауставе тешко крварење из ране. Митридат је тестирао отрове на себи како би стекао имунитет и сазнао који су најбољи за непријатеље. Тако је схватио да ће свакодневним уношењем минималних количина арсена постићи отпорност на веће, иначе фаталне дозе. Таблете за самоубиство је делио својим командантима и пријатељима. Те капсуле, сакривене у прстењу, амајлијама и дршкама бодежа и мачева, садржале су брзо делујући, смртоносни отров без познатог противотрова.¹⁰ Грчком краљу Митридату се приписује и проналазак генеричког противотрова. Он је помешао све тада познате

¹⁰ Драгана Спасић, „Олово као отров: употреба предмета од олова у приватном и јавном животу Виминацијума, главног града римске провинције Горње Мезије”, у Зборник радова *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021).

diseases, and in cosmetics, as an anti-wrinkle agent. During the period of Greek civilisation, production of lead was 300 times greater than the production of silver and after the introduction of silver coins as currency (around 2,700 BC), the main goal of the exploitation of galena became obtaining silver, while the lead became only a by-product. In the period 4,000–2,700 BC, lead emission increased from 160 to 10,000 tons per year.

According to Athenian law from 5th century BC, execution of punishment by drinking poison was a legitimate legal instrument. It is interesting that experiments with poison on convicts first appeared already at the start of the Christian Era. The experiments were conducted by the king of Pontus, Mithridates VI Eupator (132–63 BC), at the turn of the first century BC, and Attalus III (2nd century AD), the last king of Pergamon. Mithridates and other experimenters of his time were aware of the thin line that separated potentially lethal doses from potentially useful amounts of powerful agents. Mithridates' physicians even saved his life on the battlefield using snake venom to stop the heavy bleeding from the wound. Mithridates tested poisons on himself in order to gain immunity and learn which ones are the best for the enemies. He then realised that by taking small amounts of arsenic he would achieve resistance to greater, otherwise fatal doses. He distributed suicide pills to his commanders and friends. These capsules, hidden in rings, amulets and dagger and sword handles, obviously contained fast, lethal poison without a known antidote.¹⁰ Greek king Mithridates is also credited with the invention of the first generic antidote. He mixed all the known efficient antidotes of that time into one mixture, which was called mithridate after him (it contained opium, myrrh, saffron, ginger, cinnamon, castor oil, etc. — forty elements in total). By conquering his kingdom, the Romans also adopted his medical practices. According to legend, Roman physician Andromachus, who treated the Roman emperor Nero, improved the original recipe with new ingredients, including snake meat, so the total number of ingredients increased to 64, and it was then named theriac instead of mithridate, so due to the increased presence of poppy alkaloid, the effect was stronger and faster. Roman physicians began to use theriac to treat patients and the number of the ingredients varied from 54 in Pliny's,

¹⁰ Dragana Spasić, “Olovo kao otrov: upotreba predmeta od olova u privatnom i javnom životu Viminacijuma, glavnog grada rimske provincije Gornje Mezije, in *Zbornik Tanka linija* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021).

ефикасне противотрове у једну смесу, која је по њему названа по њему митридат (садржао је опијум, миро, шафран, ђумбир, цимет, рицинус и друго, укупно четрдесет елемената). Римљани су освајањем Митридатовог краљевства усвојили и његову медицинску праксу. По предању, римски лекар Андромах, који је лечио цара Нерона, побољшао је оригинални рецепт новим састојцима, па се укупан број састојака попео на 64, укључујући и месо змије. Овај препарат је назван теријак и услед повећаног присуства алкалоида мака, његово дејство је било брже и јаче. Римски лекари су почели да користе теријак за лечење пацијената, а број састојака варирао је од 54 код Плинија, 36 код Целзијуса до 22 код Скрибонијуса Ларгуса. Током наредних векова користио се као универзални лек за све болести. С обзиром на његов комплексан састав, могао се сматрати првим генеричким леком за све болести у историји медицине. Неки лекари су га још увек користили и у 19. веку.

Од античких лекара, треба споменути и Херофила, Таренција, Тесала, Дракона, Полиба, Диоклоа, Праксагору, Кризипа и друге, а ту су биле и медицинске школе – на Косу, у Книду, сицилска, догматска и друге. Медицинске школе у Косу и Книду губиле су на значају упоредо са померањем центра грчке културе, па је њихово место у 4. пре н. е. преузела школа у Александрији. У 3. веку пре н. е. у Александрији настаје емпиријска школа која напушта филозофију и теорију, а тежиште ставља на искуство. Један од лекара из ове школе, Хераклид из Тарента (2. век пре н. е.) заслужан је за употребу опијума у терапијске сврхе. Никандар из Колофона (око 275. године пре н. е.) био је фармацеут, токсиколог, песник и граматичар. Написао је два дидактичка епа: *Животињски отрови* (*Theriaca*) и *Противотрови* (*Alexipharmaca*). Дело *Животињски отрови* садржи описе отровних животиња (угриз змије, паука, шкорпиона, стонога) и противотрова биљног, животињског и минералног порекла. У делу *Противотрови* описао је деловање 21 отрова и ту такође први наводи употребу пијавица у терапијске сврхе.

36 in Celsus' and 22 in Scribonius Largus' recipe. During the following centuries, it was used as a universal medicine for all diseases. Given its complex composition, it could be considered the first generic medication for all diseases in the history of medicine. It was still in use in the 19th century.

We should also mention Herophilus, Terentius, Thessalus, Draco, Polybus, Diocles, Praxagoras, Chrysippus and others, as well as medical schools (in Kos, Cnidus, Sicilian, dogmatic school, etc.). Medical schools in Kos and Cnidus were losing their importance in parallel with the move of the centres of Greek culture, so in 4th century BC, their place was taken over by the school in Alexandria. In 3rd century BC, an empirical school was created in Alexandria that left behind philosophy and theory and placed the focus on experience. One of the physicians from this school, Heraclides of Tarentum (2nd century BC) is credited with the use of opium for therapeutic purposes. Nicander of Colophon (around 275 BC) was a pharmacist, toxicologist, poet and a grammarian. He wrote two didactic poems: *Theriaca* and *Alexipharmaca*. *Theriaca* or *On Venomous Animals* contains descriptions of venomous animals (snake, spider, scorpion, centipede bites) and antidotes of plant, animal and mineral origin. In *Alexipharmaca*, he described the effects of 21 poisons. He was the first to mention the use of leeches for therapeutic purposes.



Оловна пречка античког сидра, 1. век пре н. е. - 1. век, Музеј науке и технике, инв. бр. Т: 18.185
Lead bar of an ancient anchor, 1 BC – 1 AD, Museum of Science and Technology, Inv. no. T: 18.185

Римско царство¹¹

За разлику од Грка, Римљани су углавном неговали медицину која је била пуна магијских елемената. Бројна римска божанства била су део медицинске „науке” и подизана су им светилишта и храмови. Као центар медицинског учења Александрија је опстала чак и након што је Римско царство стекло превласт над грчким светом, а медицинско знање је остало претежно грчко. Постојале су разне римске медицинске школе, као што су методичка, пнеуматска и еклектичка.

Многи римски аутори писали су о различитим медицинским темама: хигијени, лековима, симптомима болести, терапији, хируршким инструментима и слично, а њихово највеће наслеђе је унапређење на подручју јавног здравља и санитарног законодавства које нико није достигао све до новог века.

Један од најважнијих римских енциклопедиста био је Аулус Корнелиус Целзус (25. пре н. е. – 50. н. е), аутор велике научне енциклопедије *Вештине* (*De Artibus*), која је обухватала пољопривреду, реторику, право, филозофију, војну науку и медицину. Његово дело *О медицини* (*De medicina*) је прво дело о медицини написано на латинском језику. Пета књига је посвећена фармакологији и токсикологији. У њој су обухваћени лекови, опијати и обрада рана. Лекове је поделио у различите групе на основу њихових дејстава: пургативи (лаксативи), диуретици, еметици, наркотици и слично. Међу наркотицима се помињу и пилуле опијума. Ако је било потребно јаче енергетско деловање, тада се додавао корен мандрагоре. Она се користила и као анестетик приликом оперативних захвата. Коришћена је и за лечење меланхолије, маније и конвулзија, а сок из корена коришћен је за олакшање реуматских болова.

Најзначајнија заоставштина римског писца и научника Плинија Старијег (23–79. године) јесте енциклопедијски приручник *Историја природе* (*Naturalis historia*), у којем су заступљени и медицинска наука и описи лековитих својстава вина, уља, сирћета, ораха, воћа, биљака и слично. Тврдио је да је свет једна велика апотека за оне који разумеју једноставне рецепте природе. Његову

¹¹ За писање овог поглавља коришћени су делови научног рада Драгане Спасић-Ђурић, „Олово као отров: употреба предмета од олова у приватном и јавном животу Виминацијума, главног града римске провинције Горње Мезије”.

Roman Empire¹¹

Unlike the Greeks, Romans mostly cultivated medicine that was full of magical elements. Numerous Roman deities were a part of the medical “science” and they constructed shrines and temples in their honour. Alexandria remained a centre of medical studies even after the Roman Empire dominated the Greek world and the medical knowledge remained mostly Greek. There were various medical schools such as methodical, pneumatic and eclectic.

Numerous Roman authors wrote about medical topics: hygiene, medications, symptoms of diseases, treatment, surgical instruments, etc., while their greatest achievement was made in the field of promotion of public health and sanitary regulations which were unmatched until the modern period.

One of the most important Roman encyclopaedists was Aulus Cornelius Celsus (25 BC – 50 AD), author of a large scientific encyclopaedia *De Artibus*, which included agriculture, rhetoric, philosophy, military science and medicine. His work *On Medicine* (*De medicina*) is the first work on medicine written in Latin. Fifth volume is dedicated to pharmacology and toxicology. It includes medications, opiates and wound processing. He divided medications into different groups based on their effects: purgatives (laxatives), diuretics, emetics, narcotics, etc. The narcotics also include opium pills. If stronger energetic effects were needed, he added the root of mandrake. It was also used as an anaesthetic in surgical procedures and to treat melancholy, manias and convulsions, while the juice from the root was used to relieve rheumatic pains.

The most important legacy of the Roman writer and scientist Pliny the Elder (23–79 AD) is the encyclopaedic handbook *Natural History* (*Naturalis historia*), which includes medical science and descriptions of medicinal properties of wine, oil, vinegar, walnuts, fruits, plants, etc. He claimed that the world is one big pharmacy for those who understand the simple recipes of nature. His encyclopaedia was used by all educated people in the Antiquity and the Middle Ages and it also had the status of a school textbook. During Renaissance, it was still reputable as professional literature.

¹¹ For writing of this chapter, we have used parts of the scientific article by Dragana Đurić-Spašić, “Olovo kao otrov: upotreba predmeta od olova u privatnom i javnom životu Viminacijuma, glavnog grada rimske provincije Gornje Mezije”.

енциклопедију користили су сви образовани људи у антици и средњем веку, а имала је и статус школског уџбеника. У доба ренесансе и даље је уживало углед у склопу стручне литературе.

Најобухватнији преглед римске фармакологије пружио је римски лекар-фармацеут Педаније Диоскорид (око 40–90. године) у делу *О лековитим материјама* (*De materia medica*). У књизи је обухваћено целокупно античко знање о лековитим средствима различитог порекла. Диоскорид је описао 657 биљних лекова, 1.000 медицинских биљних припремака и готово 5.000 њихових могућих терапеутских учинака, као и одређени број минералних и животињских лекова.

Лекар и филозоф Гален (129. – око 206. године) један од најпознатијих истраживача медицине у античком периоду, утицао је на развој различитих научних дисциплина, укључујући анатомију, физиологију, патологију, фармакологију и неурологију. Галену се приписује и познавање квалитета и квантитета лека, јер деловање лека зависи од дате дозе. Гален је био заинтересован и за истраживање отровних биљака и животиња. Највише се интересовао за угризе мајмуна, паса, змија и разних дивљих животиња за које се претпостављало да су отровне.

Први запис о тровању у Риму настао је 331. године пре н. е, када је, како се сумњало, велики број жена масовно отрован. Записи о отровима могу се наћи и код историчара (Тацит, Ливије, Цицерон, Дион Касије и Плиније Старији), код лекара-фармацеута (Диоскорид и Скрибоније Ларг), али и код филозофа, књижевника и песника (Хорације и Никандер). Римски диктатор Луције Корнелије Сула донео је 82. године пре н. е. закон против тровања људи и затвореника, којим се такође забрањују куповина, продаја и поседовање отрова (*Lex Cornelia de sicariis et veneficis*).

Римљани су били свесни великог броја токсичних материја биљног, животињског и минералног порекла, али су за тровања углавном коришћени биљни отрови. Тровање је било заступљено у свим слојевима римског друштва и поред строгих закона против тровања. Врхунац достиже током 1. и 2. века, када тровање постаје статусни симбол римског декадентног друштва, прихваћен начин да се жене и мајке ослободе мужева и пасторчади, а деца старих и богатих очева. Историчари наводе бројне примере тровања сенатора, конзула, префеката, гувернера, царева и царских наследника.¹² Осим намерних тровања

The most comprehensive review of the Roman pharmacopoeia was given by Roman physician-pharmacist Pedanius Dioscorides (around 40 – 90 AD) in his work *De materia medica*. This book comprises all the ancient knowledge on medicinal substances of various origin. Dioscorides described 657 herbal medications, 1,000 medicinal herbal preparations and almost 5,000 of their possible therapeutic effects, as well as a certain number of mineral and animal medications.

Physician and philosopher Galen, one of the most famous researchers of medicine in the Antiquity, impacted the development of various scientific disciplines, including anatomy, physiology, pathology, pharmacology and neurology. Galen is also credited with the knowledge of the quality and the quantity of medications because he emphasized that the effects of the medication depend on the administered dose. Galen was also interested in research of poisonous plants and animals. He was interested the most in bites of monkeys, dogs, snakes and various wild animals, for which it was assumed that they are venomous.

The first record of poisoning in Rome dates back to 331 BC, when, as was suspected, a large number of women were mass poisoned. Information on poisons can be found in the works of historians (Tacitus, Livius, Cicero, Cassius Dio, Pliny the Elder), physicians (Dioscorides, Scribonus Largus), as well as philosophers, writers and poets (Horace, Nicander of Colophon). In 82 BC, Roman dictator L. Cornelius Sulla enacted the law called *Lex Cornelia de sicariis et veneficis* against poisoning of people and prisoners, which also prohibited purchase, sales and possession of poisons.

Romans were aware of a large number of toxic materials of plant, animal and mineral origin, but for poisoning, they mostly used poisons of plant origin. Poisoning was present in all classes of Roman society, even despite the strict laws against it introduced by dictator Sulla in 80 BC. The pinnacle was achieved during the 1st and the 2nd century AD, when, as Juvenal noticed, poisoning became a status symbol of the decadent Roman society—an acceptable way for women and mothers to get rid of their husbands and step children and for children, their old and rich fathers. Historians offer numerous examples of poisonings of senators, consuls, prefects, governors, emperors and imperial heirs.¹² Apart from the intentional

¹² Gaius (Caligula, 12–41 AD) collected poisons and poisoned gladiators, jockeys and horses, in an attempt to manipulate this sport for his benefit, which was reported by

¹² Калигула (12–41. године) је прикупљао отрове

која су у Риму била уобичајена, честа су била и случајна, изазвана употребом сумњивих лекова.¹³

Отрови и тровања имају своја чврста упоришта у традиционалној медитеранској култури коју карактеришу сујеверје, страх и митологија. У време када је било немогуће ретроградно дијагностиковати тровање, оптужбе о намерним тровањима су се ретко могле доказати или оповргнути. Отрови су коришћени и за самоубиства, а познато је да су цареви/краљеви чували посебне залихе за хитне случајеве. Плиније је сматрао да је сасвим прикладно да старије, немоћне особе окончају свој живот узимајући отров, посебно опијум.¹⁴ Клеопатра VII Теа Филопатор (69–30. пре н. е) је вршила експерименте са стрихнином и другим отровима на затвореницима и сиротињи. Она сам је извршила самоубиство отровом египатске кобре.

Са пропадањем Римског царства дошло је до ерозије морала и знања грчких лекара. Плиније Старији о томе пише:

„[...] Лекари јуре наочиглед света помамно за новинама, да би се истакли и прочули, и са животима својих болесника праве послове; они се уз то још и јадно свађају међу собом поред болесничке постеље и сваки саветује нешто друго, само да би се показао самосталним; отуда натпис на гробу једног умрлог да је умро због мноштва лекара који су га лечили [...]“

и тровао гладијаторе, цокеје и коње, у покушају да манипулише овим спортом у своју корист, о чему је писао Дион Касије. Филозоф Сенека, Неронов учитељ, био је присиљен да изврши самоубиство испијањем отрова, али га отров није убио, те је он, на крају, угушен у парном купатилу.

13 Плиније је упозоравао на опасности по здравље које могу да проузрокују употреба дрога и лекова припремљених од травара, а Гален је оштро критиковао нечасне лекаре који су препоручивали сличне лековаменте.

14 У античком периоду разликовали су три врсте отрова: акутне за брзо убијање, хроничне који узрокују физичко пропадање и хроничне отрове који доводе до менталне стагнације. Професионални тровачи су припремали отрове према специфичним наруџбинама клијената. Отрови су се обично давали са храном или пићем, стога је племство за тестирање ангажовало робове или слободњаке који су били упуслени само за ту сврху; они су постали толико распрострањени да су чак формирали колегијум/удружење професионалаца за тестирање.

poisonings, which happened regularly in Rome, accidental poisoning caused by the use of suspicious drugs were also quite common.¹³

Poisons and poisonings have their strong foothold in the Mediterranean culture characterised by superstition, fear and mythology. At the time when it was not possible to diagnose poisoning retrospectively, accusations of intentional poisonings could rarely be proven or disproven. Poisons were also used in suicides and it is known that emperors/kings in particular, saved certain quantities for emergencies. Pliny thought that it is quite appropriate for elderly and powerless persons to end their lives by taking poison, especially opium.¹⁴ Cleopatra VII Thea Philopator (69–30 BC) experimented with strychnine and other poisons on prisoners and the poor. She herself committed suicide using the venom of an Egyptian cobra.

The downfall of the Roman Empire also brought erosion of moral and knowledge of the Greek physicians. About this, Pliny the Elder wrote:

„There can be no doubt whatever, that all these men [physicians], in the pursuit of celebrity by the introduction of some novelty or other, made purchase of it at the downright expense of human life. Hence those woeful discussions, those consultations at the bed-side of the patient, where no one thinks fit to be of the same opinion as another, lest he may have the appearance of being subordinate to another; hence, too, that ominous inscription to be read upon a tomb, ‘It was the multitude of physicians that killed me’.”

Cassius Dio. Emperor Nero’s teacher, philosopher Seneca, was forced to committed suicide by drinking poison, but the poison did not kill him, so he eventually suffocated in a steam bath.

13 Pliny warned of the danger to health brought on by the use of drugs and medications prepared by herbalists, while Galen severely criticised physicians who recommended similar medications.

14 In the Antiquity, three kinds of poisons were discerned: acute poisons, used to kill quickly; chronic, which cause physical decay; and chronic poisons that cause mental stagnation. Professional poisoners prepared poisons according to specific orders of their clients. Poisons were usually administered with food or drink, which is why nobility used slaves or free men, employed particularly for this purpose, to test their food; these jobs became so common that they established a collegium—an association of professional testers.

Античким писцима и лекарима су била позната негативна, често фатална дејства појединих метала. Широки спектар минерала, а посебно племенити метали, иако токсични, коришћени су у медицини за лечење повреда и болести, о чему постоје подаци код Плинија, Галена и Диоскорида. Експлоатација и примена олова су у римској цивилизацији достигли врхунац, када су регистрована и прва велика загађења животне средине. У златном периоду Римског царства производња олова је достигла свој максимум од 50.000–80.000 тона годишње, што је приближно једнака количина као и у време индустријске револуције, неких 2.000 година касније. Најважнији рудници олова у древној свету налазили су се у Малој Азији, на Иберијском полуострву, Балкану, на територији античке Грчке, у Галији и у Британији.

Марко Витрувије Полион, римски архитекта, инжењер и писац из 1. века пре н. е, у свом делу *Десет књига о архитектури* (*De Architectura, Libri Decem*) упозорио је на употребу оловних цеви за водовод. У свом раду осврнуо се и на лоше стање радника у рударским местима: „Они су бледи јер се при ливењу, оловне испарине задржавају у различитим деловима тела, и испарине топионица из дана у дан им умањују снагу крви”. Плиније Старији је препоручивао да се олово може користити за уклањање ожиљака, за чиреве и очи, за лечење хемороида, за разбијање камена у бубрегу и друго, али је говорио и о штетним испарењима која долазе из топионица. Олово приликом топљења лако испарава испуштајући знатне количине отровних оловних фосфата и других оловних пара које се удисањем лако уносе у организам. Велика акумулација олова у телу изазива тровање. Процењује се да је у Римском царству годишње око 80.000 робова било изложено олову док су радили на ископавању, топљењу и пречишћавању руда. Овај број се повећава на око 140.000 годишње ако се рачунају и занатлије које су користиле олово у разним привредним гранама. Узимајући у обзир да је у рудницима просечан радни век могао бити десет година, претпоставља се да је од далеке антике па све до пада Римског царства, преко 20 милиона људи професионално било изложено утицају олова.

Ancient writers and physicians were familiar with the negative, often fatal effects of certain metals. A wide range of minerals, especially precious metals, although toxic, were used in medicine, for treatment of diseases and injuries, of which we find information in the works of Pliny, Galen and Dioscorides. For example, exploitation and use of lead reached its peak in the Roman civilisation, when the first great environmental contaminations were also recorded. In the Golden Age of the Roman Empire, the production of lead reached its peak of 50,000–80,000 tons per year, which is approximately the same amount as in the period of Industrial revolution, some 2,000 years later. The most important mines in the ancient world were located in Asia Minor, in the Iberian Peninsula, the Balkans, on the territory of Ancient Greece, in Gallia and Britain.

Marcus Vitruvius Polio, Roman architect, engineer and writer from the 1st century BC, in his work *De architectura, libri decem*, warned about the use of lead pipes for water supply and he also commented on the poor state of the workers in mining settlements: “They are pale because during smelting, lead vapours remain in different parts of the body and the vapours from the foundries diminish the strength of their blood every day”. Pliny the Elder, Roman natural scientist from the 1st century AD, recommended medical application for scar removal, as a compression or an ingredient in casts for boils and eyes, for haemorrhoid treatment, for breaking up kidney stones, among other health applications, but he also spoke about the detrimental vapours from lead smelting facilities. During smelting, lead evaporates easily, releasing significant quantities of poisonous lead phosphates and other toxic vapours which quickly and directly enter the organism by inhalation. Great accumulation of lead in the body causes poisoning. It is estimated that in the Roman Empire, approximately 80,000 slaves per year were exposed to lead vapours while they worked on extraction, smelting and refining of lead. This number increased to around 140,000 per year, if we also count in the craftsmen who used lead in various economic branches. Considering that in the lead mines or metallurgy, the average work span could have been ten years, it is assumed that since early Antiquity until the fall of the Roman

15 За писање овог дела текста коришћени су делови научног рада Александре Д. Патенковић, “Човек и олово: и у добру и у злу”.

15 For writing of this chapter, we have used parts of the scientific article by Aleksandra D. Patenković, “Човек и олово: и у добру и у злу / Man and Lead: For Better or for Worse”.

Контаминација хране и пића оловом током римског периода дешавала се и приликом припреме и чувања хране. Оловно, бронзано и калајно посуђе, као и керамички судови глазирани оловом, били су у широкој употреби. Неки бронзани и бакарни лонци често су додатно били обложени оловом. Посуде за ферментацију вина и производњу маслиновог уља, као и резервоари за чување, такође су често прављени од олова или били обложени њиме. Римљани су приметили да оловне посуде дају слађи укус храни и пићу, док га бакарне кваре. Једињења олова су била присутна у исхрани људи и као конзерванс или заслађивач за храну. Концентровани, слатки сирупи од грожђа, *defrutum* и *sapa*, садржали су највећу концентрацију олова. Током дугог процеса кувања младог вина или неферментисаног сока од грожђа, киселост сока у додиру са оловом из посуде проузрокује формирање оловног-(II)-ацетата ($Pb(CH_3COO)_2$), односно „оловног шећера”, и других соли олова. Соли олова су веома слатког укуса,¹⁶ врло растворљиве у води и веома токсичне, и лакше се акумулирају у ткивима од осталих једињења. Већина грчких и римских античких вина садржавала је *sapu*, која не само да заслађује вино, већ и спречава његово кварање ометајући активност ензима и заустављајући врење. Античка вина су била доста другачија од данашњих – била су слађа и садржала су већи проценат алкохола (нека чак и 15–16%). Слат и јачину су подешавали додавањем меда и различитих зачина, воћа и слатких грожђаних сирупа. Вино је било омиљено пиће Римљана, те је њихова потреба за вином била велика. Пили су га искључиво разблажено са водом јер је, по тадашњим културним нормама, било варварски пити га неразблажено, а претпоставља се да су добростојећи грађани конзумирали минимум једну до две литре вина дневно. У првој деценији пре н. е. Плиније Старији је писао да се „многи отрови користе да би вино одговарало нашем укусу – а ми смо изненађени да оно није здраво”.

¹⁶ Сладак укус је прилично необична особина међу отровима; уобичајено је да отрови имају горак укус, што сигнализира да нису за исхрану.

Empire, over 20 million people were professionally exposed to lead.

Contamination of food and drinks with lead during the Roman period also happened during the preparation and storage of food. Lead, bronze and tin dishes, as well as ceramic dishes glazed in lead, were widely used. Some bronze and copper pots were often additionally coated with lead. Containers for wine fermentation and production of olive oil, as well as storage tanks, were also frequently made of or coated with lead. The Romans noticed that lead dishes give a sweeter taste to food and drinks, while the copper ones spoil it. Lead compounds were also present in the people’s diet as a preservative or a sweetener. Concentrated, sweet grape syrups, *defrutum* and *sapa*, contained the highest concentrations of lead. During the long process of cooking young vine or unfermented grape juice, the acidity of juice in contact with lead causes formation of lead (II) acetate ($Pb(CH_3COO)_2$), i.e., “the sugar of lead”, and other lead salts. Lead salts are very sweet,¹⁶ highly soluble in water, the same as other lead compounds, and highly toxic and they accumulate in tissues more easily than other compounds. Most of the Greek and Roman ancient wines contained *sapa*, which not only sweetens the wine, but also stops it from spoiling by inhibiting the enzyme activity and stopping the fermentation. Ancient wines were quite different from the modern ones—they were sweeter and contained a higher percentage of alcohol (some even 15, 16%). The sweetness and the strength were adjusted by adding honey and various spices, fruit and sweet grape syrups. Wine was the Romans’ favourite beverage and their need for wine was great. They drank exclusively diluted vine, because according to cultural norms at the time, it was barbaric to consume it undiluted, however, it is still assumed that wealthy citizens consumed a minimum of one to two litres per day. In the first decade of the 1st century BC, Pliny the Elder wrote that “numerous poisons are used in order to make the vine agree with our taste—and yet we are surprised that it is unhealthy”.

¹⁶ Sweet taste is a very uncommon property among poisons—they usually have bitter taste which signals that they are inedible.

Од почетка 1. века, територија Србије је, географски и административно, припадала римској провинцији Горњој Мезији, са Виминацијумом као главним градом. На новоосвојеном простору Римљани су новом организацијом рада и ангажовањем робова, активирали постојеће руднике. Локална продукција предмета од олова била је интензивна, а због ниске цене њени производи су били свима доступни. Бројни и функционално различити предмети од олова који су се користили у свакодневном приватном и јавном животу Виминацијума, настали су у локалним радионицама.

Током досадашњих истраживања некропола и инфраструктурних система потврђено је да је олово масовно коришћено у животу и у различитим технологијама. На више локалитета римског Виминацијума откривене су оловне водоводне цеви. Становништво је долазило у непосредне контакте са оловом и преко бројних предмета: култне намене (иконе подунавских коњаника, минијатурна огледала и фигурине), објеката за фунерарну употребу (саркофази, касете и урне), за трговачки промет робе и мерне системе (печати, пломбе, тегови и новац и инструменти), за војне потребе (пројектили и зрна за праћке), за свакодневну употребу (посуде, пршљенци и тучкови), за забаву (жетони), накита (привесци, апликације, фибуле), као и предмета који се користе у грађевинарству (спојнице за стубове и друге архитектонски елементи, кровни покривачи јавних објеката), у медицини, козметици, сликарству и керамичарској индустрији.

Продукциони центри Виминацијума снабдевали су се оловом из најближих региона Витовнице и Кучајне (долине Пека и Тимока), а могуће је да се олово увозило и из рударских региона Космаја, Рудника и Авале. Метал се у ливеним полулама допремао до Виминацијума, а затим је прерађиван у локалним радионицама.

Веома значајна примена олова била је у технологији глеђосања керамичких посуда, јер су за глазуру коришћени кварцни песак (40%) и оловни оксид (60%). Оловна глазура је жућкасте боје и провидна је, а боји се оксидима других метала, на пример, додавањем бакарног оксида

17 За писање овог поглавља коришћени су делови научног рада Драгане Спасић-Ђурић, „Олово као отров: употреба предмета од олова у приватном и јавном животу Виминацијума, главног града римске провинције Горње Мезије”.

Since the start of the 1st century AD, territory of Serbia was geographically and administratively part of the Roman province Upper Moesia (Moesia Superior), with Viminacium as its capital. On the newly conquered territory, by changing the work organisation and engaging slaves, the Romans have activated the existing mines. Local production of lead objects in Viminacium was very intensive and due to low price, its products were affordable for everyone. Numerous and functionally diverse lead objects, applied in the everyday private and public life of Viminacium, were produced in local workshops.

During the research of necropolises and infrastructural systems so far, a large number of functionally diverse objects that confirm that lead was mass used in the life and technologies was found. Lead water pipes were found in several localities of the Roman Viminacium. Citizens of Viminacium came into direct contact with lead through numerous objects for everyday private and public use and their functional-typological division includes: cult objects (icons of the Danube region horsemen, miniature mirrors and figurines); funeral objects (sarcophagi, cassettes and urns); trading and measuring objects (seals, stamps, weights, money, instruments); military objects (projectiles, sling pellets); everyday objects (dishes, whorls, fibulae); entertainment (chips); civil engineering (water supply pipes, joints for pillars and other architectural elements, roof tiles for public buildings), as well as objects used in in medicine, cosmetics, painting and ceramic industry.

Production centres of Viminacium were supplied with lead from the nearest mines in the south hinterland of Viminacium, from the region of Vitovnica and Kučajna and possibly with imported lead from mining regions of Kosmaj, Rudnik and Avala as well. Metal was transported to Viminacium in cast bars, after which it was processed in local workshops.

Lead had very important application in the technology of enamelling ceramic objects, whose basic components are quartz sand (40%) and lead oxide (60%). Lead enamel is yellowish and transparent and it is coloured using oxides of other metals, e.g., by adding copper oxide, it gets shades of green, while

17 For writing of this chapter, we have used parts of the scientific article by Dragana Đurić-Spašić, “Olovo kao otrov: upotreba predmeta od olova u privatnom i javnom životu Viminacijuma, glavnog grada rimske provincije Gornje Mezije / Lead as Poison: Use of Lead Objects in Private and Public Life of Viminacium, Capital of the Roman Province Upper Moesia”.

добијају се нијансе зелене боје, а оксида хрома црвенкасте нијансе. Виминацијум је био велики горњомезијски центар за производњу глеђосаних посуда и теракота током 2. и 3. века.

Због лековитих својстава и позитивних ефеката у лечењу појединих болести и функције репродуктивног система, олово је имало примену и у медицини и козметици. Хемијске анализе сачуваних лекова – колирија (лат. *collyrium* – капи, лосион за очи) из гроба војног лекара из Виминацијума, из 1. века и прве деценије 2. века, потврђују употребу олова у медицинске сврхе. Аналитичком методом путем дифракције x-зрака, утврђено је да капи за очи са утиснутим печатом из Виминацијума садрже цинк (Zn), бакар (Cu), гвожђе (Fe), арсен (As), олово (Pb) и калцијум (Ca), слично колиријама из Лиона, Ремса, Келна и Морлунга. Откривена једињења су: калцит, кварц, гипс, цинкит (ZnO), хематит, англезит (PbCO₄) и могуће, церусит (PbCO₃). Као главни елементи појединих непечатираних „таблета” ту су цинк, бакар и гвожђе, а у траговима се могу наћи и олово и калцијум, док поједине углавном садрже олово, а гвожђе, цинк, бакар и арсен у траговима.

Олово се користило и у сликарству. Процес добијања оловно беле боје остао је неизмењен од антике па све до средине 19. века. Постојање сликарске радионице у Виминацијуму потврђено је на основу очуваних осликаних гробова и гробница, као и делова ентеријера, терми и амфитеатра. Оловна бела боја се у античкој и средњовековној козметици користила и за бељење тена.

Штетни утицај олова на здравље виминацијумског становништва и животну средину града се мора се посматрати у контексту свеукупних друштвено-политичких и економских околности и значаја који је Виминацијум имао као главни град провинције. То је подразумевало већи број становника, стално присуство великог броја војника, развијеност инфраструктуре, разгранату водоводну мрежу, монументалне архитектонске структуре, развијеност трговине и бројних заната, бројност примењено-уметничких радионица и развијеност медицинско-фармацеутске делатности. Виминацијум је био велики центар производње и потрошње олова у најразноврснијим облицима. Може се претпоставити да су виминацијумско становништво и животна средина у великој мери патили од здравствених проблема и загађења услед излагања олову.

adding chrome oxide produces shades of red. Viminacium was a large centre of Upper Moesia for production of enamelled dishes and terracotta during the 2nd and the 3rd century.

Due to medicinal properties and positive effects in treatment of certain diseases and functions of the reproductive system, lead also had applications in medicine and cosmetics. Chemical analyses of the surviving medications—collyria (Latin *collyrium* — eyewash) from the grave of a military physician from Viminacium, from the 1st century and the first decade of the 2nd century, confirm the use of lead for medicinal purposes. Using the analytical method of X-ray diffraction, it was determined that the eye drops with the imprinted Viminacium seal contained zinc (Zn), copper (Cu), iron (Fe), arsenic (AS), lead (Pb) and calcium (Ca), similarly to collyria from Lyon, Rems, Cologne and Morlung. Discovered compounds included: calcite, quartz, gypsum, zincite (ZnO), hematite, anglesite (PbCO₄) and possibly, cerussite (PbCO₃). The main elements of certain unsealed “tablets” are zinc, copper and iron, while trace elements include lead and calcium, while some mostly contained lead and iron, zinc, copper and arsenic in traces.

Lead was also used for painting. The process of obtaining lead white paint remained unchanged since the Antiquity until the mid-19th century. Existence of a painting workshop in Viminacium was confirmed based on the remains of painted tombs and graves and parts of the interior of baths and amphitheatres. White lead was used in ancient and mediaeval cosmetics as skin bleach.

The harmful effect of lead on the health of Viminacium inhabitants and the city environment must be observed in the context of the overall social, political and economic circumstances and the importance of Viminacium as the capital of the province. That implied larger number of inhabitants, constant presence of a large number of soldiers from a legion and other auxiliary units, great population density, great size of the Viminacium urban core and suburbs, development of infrastructure, large water supply network, monumental architectural structures, development of trade and numerous crafts, number of applied art workshops and development of medicine and pharmacy. Viminacium was a large centre of production, as well as consumption of lead in various forms. It can be assumed that due to the exposure to lead, the inhabitants and the environment of Viminacium were significantly contaminated and exposed to health risks due to the presence of lead.

Народни музеј Пожаревац

Функционално и хронолошки разнородни предмети од олова из Виминацијума припадају археолошкој збирци Виминацијум, најзначајнијем и најбога тијем фонду Народног музеја у Пожаревцу. Збирка је формирана од предмета са заштитних, систематских истраживања Виминацијума, главног града провинције Горње Мезије (*Moesia Superior*), а потом и Прве Мезије (*Moesia Prima*). На основу обиља материјала са специфичним технолошким и стилским карактеристикама, препознат је и претпостављен низ занатско-уметничких радионица, међу којима је и радионица за израду предмета од олова у којој су настали предмети презентовани у овом каталогу.

Највећи број предмета потиче из гробова инхумираних/кремираних покојника и римских слојева, из периода од краја 1. до средине 5. века; у просторном смислу, у односу на војни логор и цивилно насеље, ради се о територији јужних некропола Виминацијума које обухватају различите локалитете, са локалним топономастичким одредницама (Пећине, Више гробаља, Брест, Бурдељ, Капија, Пиривој и други).

National museum of Požarevac

Functionally and chronologically diverse lead objects from Viminacium belong to Viminacium archaeological collection, the most important and the most abundant collection of the National Museum in Požarevac. The collection was formed out of objects from protective, systematic exploration of Viminacium, the capital of the province Upper Moesia (*Moesia Superior*), and later First Moesia (*Moesia Prima*).

Based on the abundance of material with specific technological and stylistic characteristic, a series of craft-artistic workshops has been assumed, which also included a workshop for production of lead objects where the objects presented in the catalogue were made.

The majority of objects come from graves of inhumated/cremated deceased persons and Roman layers, from the period from late 1st to mid-5th century; in the spatial sense, in relation to the military camp and civilian settlement, it is the territory of the southern necropolises of Viminacium, which include different sites, with local toponomastic determinants (Pećine, Više grobalja, Brest, Burdelj, Kapija, Pirivoj, etc.).



Оквир огледала, 2–3. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Пећине-Капија, инв. бр. 03/3338
Mirror frame, 2nd– 3rd century AD, Kostolac, Viminacium, Pećine-Kapija site, Inv. no. 03/3338

Оквир огледала, 2–3. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Ливаде код Ђуприје, инв. бр. 03/3337
Mirror frame, 2nd– 3rd century, Kostolac, Viminacium, site Livade kod Ђуприје, Inv. no. 03/3337

Оквир огледала, 2–3. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Пећине, инв. бр. 03/3334
Mirror frame, 2nd– 3rd century, Kostolac, Viminacium, site Pećine, Inv. no. 03/3334

Тучак (*pistillum*), 2. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Више гробаља, инв. бр. 03/ 3967
Pestle (*pistillum*), 2nd century, Kostolac, Viminacium, Više Grobalja site, Inv. no. 03/ 3967

Камени брус са лежиштем од олова, 2–4. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Пећине, инв. бр. 03/3501
Whetstone with lead bearing, 2nd – 4th century, Kostolac, Viminacium, Pećine site, Inv. no. 03/3501



Крчаг, 2–3. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Више Гробаља, инв. бр. 03/3496
Jug, 2nd– 3rd century AD, Kostolac, Viminacium, Više Grobalja site, Inv. no. 03/3496

Предмет (апликација?), 2–3. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Више Гробаља, инв. бр. 03/3090
Object (application?), 2nd – 3rd century AD, Kostolac, Viminacium, Više Grobalja site, Inv. no. 03/3090

Пиксида (*pyxis*), козметичко-медицинска посуда, 2. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Пећине, инв. бр. 03/3984
Pyxis, a vessel for medicines and cosmetic products, 2nd century AD, Kostolac, Viminacium, Pećine site, Inv. no. 03/3984



Тег, 3–4. век, Костолац, Виминацијум, Више Бурдеља, инв. бр. 03/3498

Weight, 3rd – 4th century, Kostolac, Viminacium, Više Burdelja, Inv. no. 03/3498

Тег, 2–3. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Више гробаља

Weight, 2nd – 3rd century, Kostolac, Viminacium, Više Grobalja site

Пехар, 4. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Брест, инв. бр. 03/2167

Goblet, 4th century, Kostolac, Viminacium, Brest site. Inv. no. 03/2167

Пехар, 4. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Пећине, инв. бр. 03/2166.

Goblet, 4th century, Kostolac, Viminacium, Pećine site. Inv. no. 03/2166



Поклопац саркофага, прва половина 4. века, Костолац, Виминацијум, локалитет Пећине, инв. бр. 03/6854
Sarcophagus lid, first half of the 4th century, Kostolac, Viminacium, Pećine site. Inv. no. 03/6854



Водоводна цев, 2–4. век, Костолац, Виминацијум, локалитет Пиривој, инв. бр. 03/6855
Water pipe, 2nd – 4th century, Kostolac, Viminacium, Pirivoj site. Inv. no. 03/6855

Средњи век

Након пада Рима, током раног средњег века, медицинско учење прешло је у руке хришћанске цркве и арапских научника. Ранохришћанска црква је имала негативан утицај на напредак медицине. Такозвана верска медицина је тумачење болесног и нормалног стања заснивала на учењу о борби добра и зла, између демона и човека. Болест се сматрала последицом греха, а кажњавање је захтевало молитву и покајање. Људско тело се сматрало светим, а обдукције су биле забрањене. Један део верске медицине био је заснован на учењу званичне цркве, док је други, алтернативнији, представљао комбинацију наслеђа различитих култова и схватања староседелачког становништва Балкана и античког света, које званична црква није признавала.

Можда је највећа услуга коју је ранохришћанска црква учинила медицини било очување и превод класичних грчких медицинских рукописа. Они су превођени на латински у многим средњовековним манастирима. Извор медицинског учења било је и муслиманско царство. Несторијански хришћани (источна црква) оснивали су школе преводилаца да би грчке текстове преводили на арапски, док је у Толеду био центар за превод арапских текстова на латински. Средњовековни јеврејски филозоф и лекар Мојсије Мајмонид (1135–1204), који је живео у Мароку и Египту, написао је више астрономских и математичких расправа, медицинских трактата, као и *Расправу о отровима и противотровима*.

Један од најзначајнијих византијских изума у домену ратних оружја, такозвана „грчка ватра“ („напалм“ оружје) коришћена је у поморским биткама. Никада се није сазнао прави хемијски састав ове запаљиве течности. Крсташи су га описали као мешавину нафте, калцијум-оксида, сумпора и шалитре (KNO_3).

Када су у питању стари Словени, не постоје историјски извори на основу којих бисмо могли да говоримо о њиховим медицинским знањима све до 11. века. Сачувани подаци говоре у прилог доминације веровања у односу на узроке болести и коришћења гатања у лечењу. Словени су по досељењу на Балкан знали за припремање биљних отрова за стреле, а по налазима из некрополе из 11. века код Бајине Баште, знали су и за хируршке интервенције, на пример, за трепанацију лобање. Прихватили су обичаје и начин живота

Middle Ages

After the downfall of Rome, during the early Middle Ages, medical teachings went into the hands of the Church and the Arabic scientists. Early Christian church had a negative effect on the advancement of medicine. The so-called religious medicine based the interpretation of the sick and healthy state on the battle between good and evil, between the demon and the man. Illness was considered a consequence of sin and the punishment required prayer and repentance. Human body was considered sacred and autopsies were forbidden. One part of the religious medicine was based on the teachings of the official church, while the other, alternative, represented a combination of heritage of various cults and beliefs of indigenous peoples of the Balkans and the Ancient world, which official church did not recognise.

Perhaps the greatest service that the early Christian church has done for the medicine is the preservation and translation of classical Greek medical manuscripts. They have been translated to Latin in many mediaeval monasteries. Another source of medical knowledge was the Muslim empire. Nestorian Christians (Eastern Church) established schools for translators to translate Greek texts to Arabic, while a centre for translation from Arabic to Latin was in Toledo. Mediaeval Jewish philosopher and physician Moses Maimonides (1135–1204), who lived in Morocco and Egypt, wrote several astronomic and mathematical discussions and medical treatises, such as *Treatise on Poisons and Their Antidotes*.

One of the most important Byzantine inventions, a war weapon called “Greek fire” (a “napalm” kind of weapon) was used in naval battles. The true composition of this flammable liquid was never discovered. Crusaders described it as a mixture of petroleum, calcium oxide, sulphur and potassium nitrate (KNO_3).

Speaking of Old Slavs, there are no historical sources based on which we could talk about their medical knowledge before 11th century. Surviving data speak in favour of the domination of belief over aetiology of disease and use of fortune-telling in treatment. After settling in the Balkans, the Slavs knew of the preparation of plant poisons for arrows and, according to findings in necropolis from the 11th century near Bajina Bašta, they also knew of surgical interventions, such as trepanation. They accepted the customs and the way of life of the indigenous people, especially in area where there were regulations on communal

староседелаца, посебно у областима где су постојали прописи о комуналној хигијени (Котор, Будва, Домавија¹⁸), као и прописи о уређењу клиника, исправности водовода и чистоће у граду, што представља наслеђе из периода Римског царства.¹⁹

Највећу улогу у настајању средњовековне медицине у Србији имали су калуђери који су преводили византијске и латинске текстове. Први помен о постојању медицине, у данашњем смислу речи, потиче из списка с почетка 12. века који се чувају у Манастиру Хиландару. Византијски утицај је био ограничен на помоћне медицинске науке, а западноевропски на клиничку медицину и фармакотерапију. Посебно место у 12. веку заузима Свети Сава, у чије време су основане прве болнице при манастирима и исписани први медицински списи, чиме се се уједно потискивало надрилекарство. У преношењу знања европске медицине велику улогу су имали и школовани лекари италијанског порекла који су живели и радили у Србији. У српским земљама, најстарији запис о њима потиче из Котора у доба владавине краља Стефана Дечанског, у коме се помиње се Филип из Ферме који је радио као градски лекар. Прва апотека датира из 1326. године, где је радио венецијански апотекар Албергето. До 15. века најстарији српски лекари су били емпирици, односно они који су лекарску вештину изучили као занат. Самоуки лекари су у већини случајева били бербери који су се најчешће бавили хирургијом. Не треба занемарити ни постојање гатара и врачара које су, без обзира на развој научне медицине, задржале своје место у народу. Било је раширено веровање да мошти Срба светитеља лече и психијатријска обољења, а „оздрављење” се обављало по манастирима уз читање молитви. За лечење су коришћене магијске формуле, гатања, враџбине, молитве и амулету. Веровало се такође у постојање вукодлака, вампира, вештица, вила и духова. Сви су они оптуживани за изазивање болести и епидемија, несрећа, глади, куге, суше и земљотреса. Магијске формуле коришћене су у превентивне и терапијске сврхе, а биле су написане на парчету хартије, металној плочици или на неком делу тела. Тако се, на пример, магијска формула против импотенције исписивала на по-

18 Антички локалитет Домавија налази се у непосредној близини Манастира Саса код Сребренице, у Босни и Херцеговини.

19 Анка Лаловић, „Српска медицина у средњем веку”, *Тимочки медицински гласник* 29 (Зајечар: 2004).

hygiene (Kotor, Budva, Domavija¹⁸), as well as regulations on organisation of slaughterhouses, safety of water supply system and city cleanliness, which were all inherited from the Roman empire.¹⁹

The greatest role in the creation of the mediaeval medicine in Serbia was played by monks who translated Byzantine and Latin texts. The first mention of the existence of medicine in today's sense of the word, comes from a manuscript from early 12th century, which is kept at the Hilandar Monastery. Byzantine influence was limited to auxiliary medical sciences and the West European to clinical medicine and pharmacotherapy. Saint Sava holds a special place in the 12th century, because during his time, the first hospitals were established at the monasteries and the first medical texts were written, which also served to suppress the quackery. A great role in the transmission of knowledge of European medicine was played by educated physicians of Italian origin who lived and worked in Serbia. In Serbian countries, the oldest record of them comes from Kotor during the reign of Stefan Dečanski and mentions Filip from Ferma who worked as a city physician. The first pharmacy dates back to 1326 and it employed a Venetian pharmacist called Albergeto. Until 15th century, the oldest Serbian physicians were empirical, meaning they learned medical profession as a trade. Self-taught doctors were mostly barbers who most often practices surgery. We should not neglect the existence of witch doctors and medicine women either who, regardless of the development of scientific medicine, kept their place among the people. There was a wide-spread belief that relics of Serbian saints heal mental disorders, while “healing” took place in monasteries while reading prayers. In treatment, they used magic formulas, fortune-telling, chanting, prayers and amulets. People believed in the existence of werewolves, vampires, witches, fairies and spirits. They were all accused of causing diseases and epidemics, disasters, hunger, plague, drought and earthquakes. Magic formulas were used for preventive and therapeutic purposes and they were written on a piece of paper, metal plates or a part of the body. So, for example, magic formula against impotence was written on a waistband placed around the patient's thighs, while the

18 Ancient archaeological site Domovija is located in the vicinity of Monastery Sasa near Srebrenica, Bosnia and Herzegovina.

19 Anka Lalović, “Srpska medicina u srednjem veku”, *Timočki medicinski glasnik* 29 (2004).

јасу који се опасивао око бедара болесника, а против крварења из носа формула је исписивана крвљу болесника на његовом челу.

Снабдевање лековима углавном се обављало преко лекара и апотека. Лекови су већином били биљног порекла и у њихов састав су улазили тиква, бадем, лук, урме, смокве, бибер, разне семенке, корење и кора, уље, смола, маховина и ружина водица. У многим рецептима се као састојци помињу и старо вино, мед и сирће. Осим биљних састојака користили су се сумпор и со, као и састојци животињског порекла: магарећа копита, мозак од јелена и лисице, јаја, овчије и магареће млеко, гушчије и јеленско сало, јеленски рог, козји лој или плућа, кожа јежа, ракови, пужеви, свињски и ластин измет. Као начин лечења користило се и пуштање крви. Поједини лекари знали су да лече срчане болеснике помоћу веома отровне пурпурне биљке под називом *дигиталис*. Лекари су „напипавали” праву дозу за болесника, толико fino да су могли да поврате нормалан рад срца.

Када су у питању отрови, битан је *Душанов законик* (1349), који је усвојен са циљем да се српска држава уреди прописима који би важили за цело царство. У *Законику* се наводи: „Мађијник и отровник који се ухвати на делу, да се казни по Закону светих отаца”.

Најстарији писани документ о српској медицини је *Ходошки зборник* (око 1390),²⁰ који се ослања на Диоскоридову и Галенову науку о лековитом биљу, а која је основ западноевропске фармакотерапије. Зборник садржи податке како о српским, тако и о страним биљкама и биљним лековима који су коришћени у српском народу. Послужио је и као основа за настанак *Хиландарског медицинског кодексa*, у коме је описана употреба сто биљних врста и дрога биљног порекла.

Најзначајнији сачувани текст о отровима из средњовековне Србије налази се у *Хиландарском медицинском кодексу* из средине 16. века. Текст о отровима представља превод већег дела првог, уводног трактата из одељка о отровима Авицениног *Канона медицине*.²¹ Тим преводом

20 Чува се у прашком музеју (Шафарикова збирка под сигнатуром VV 110-IX F 10 Ш) и састоји се од 163 странице. Поред астролошког поглавља, зборник садржи и веома добре физиолошке и гинеколошке описе, уз навођење бројних практичних рецепата.

21 Рад Станоја Бојанина је први пут објављен у Зборнику радова за пројекат *Танка линија* под називом „Превод трактата о отровима из Авицениног Канона

formula against nosebleeds was written in patient's blood on his forehead.

Procurement of medications generally went through physicians and pharmacies. Medications were mostly of plant origin and they included pumpkin, almonds, garlic, dates, figs, pepper, various seeds, roots and barks, oil, resin, moss and rose water. Many recipes mention old wine, honey and vinegar as ingredients. Apart from plant ingredients, they also used sulphur and salt, as well as ingredients of animal origin: donkey hoofs, deer and fox brain, eggs, sheep and donkey milk, goose and deer fat, deer antlers, goat fat or lungs, hedgehog skin, crabs, snails, pig and swallow faeces. Blood-letting was also one of the treatment methods. Certain physicians treated heart patients using a very poisonous purple plant called foxglove. The physicians “felt out” the right dose for the patient, so fine that they could return the normal heart rhythm.

Dušan's Code (1349), which was enacted in order to organise the Serbian state with regulations that were valid for the entire empire, is also important in regards to poisons. The Code states: “Enchanter and poisoner, if caught in act, shall be punished according to the Law of the holy fathers”.

The oldest written document on Serbian medicine is the *Hodoški Codex* (around 1390),²⁰ which follows Dioscorides' and Galen's science of medicinal herbs, which represents the basis of West European pharmacopoeia. The Codex contains information on both Serbian and foreign plants and herbal medications which were used among the Serbs. It was also used as the basis for creation of the *Hilandar Medical Codex*, which contains descriptions of 100 plant species and drugs of plant origin.

The most important surviving text on poisons from the mediaeval Serbia is found in the *Hilandar Medical Codex* from the mid-16th century. The text on poisons represents a translation of the greater part of the first, introductory treatise from the section on poisons in Avicenna's Canon of Medicine.²¹ With

20 It is kept at the Museum in Prague (Šafarik Collection, with signature VV 110-IX F 10 Š) and it consists of 163 folios. Apart from the astrological chapter, the codex contains very good physiological and gynaecological descriptions, together with numerous practical recipes.

21 The article of Stanoje Bojanin was first published in the Edited Collection *Thin Line* and titled “Translation of the Treatise on Poisons from Avicenna's Code of Medicine in the Hilandar Medical Codex”. Parts of the article were



Хиландарски медицински кодекс (Хиландар, бр. 517), лист 159б
Објављено захваљујући љубазности Фондације „Задужбина
Светог манастира Хиландара”

Hilandar Medical Codex (Hilandar, no. 517), folio 159b
Published thanks to the kindness of the Foundation of the Holy
Monastery Hilandar

српска средњовековна медицина добила је најважнији текст о отровима тадашње медицинске науке. Преведено је пет основних поглавља, уз четири текста из прве суме који се односе на минералне отрове. У тим поглављима су описани отрови који се уносе путем јела и пића, што указује на начине тровања и врсте отрова. У тексту се износе основни погледи на отрове, њихова класификација према начину деловања, описани су и симптоми тровања ради препознавања отрова

медицине у Хиландарском медицинском кодексу“. Део текста из рада је преузет за потребе писања каталога.

this translation, Serbian medicine got the most important text on poisons in the medical science of that time. The five main chapters were translated, together with four texts from the first summa related to mineral poisons. These chapters describe poisons taken in with food and drinks, which indicates manners of poisoning and types of poisons. The text offers the main views on poisons, their classification according to the manner of action, as well as descriptions of the poisoning symptoms with the purpose of recognising poisons and selecting the manner of treatment.

used in the text of this catalogue.

и начина лечења, а указано је и на најмоћније противотрове. Пренета су основна схватања античке и средњовековне медицине о томе да не постоје јасне границе између отрова и лека – количина употребљене материје и дужина њеног присуства у телу чине да многе дроге постану отрови. Хиландарски трактат о отровима не може се по свом пореклу довести у директну везу са неком од европских медицинских школа, осим са арапском, и то у најширем смислу. Он не припада саставима који су настали или су били преведени у оквиру салернске школе 11. и 12. века, нити спада у хиландарске текстове који садрже имена ауторитета медицинске школе у Монпељеу из 13. и 14. века. Авиценин Канон медицине на латинском језику производ је широко организоване активности превођења арапских књига у Толеду током 12. века.

У хиландарском зборнику нашли су своје место текстови о флеботомiji, уроскопији, заразним болестима и лечењу деце. Већи део књиге чине састави о једноставним и сложеним лековима, а на неколико листова исписан је и трактат о отровима. Аутори тих текстова се не помињу, док се у њима релативно често позива на ауторитете античке и средњовековне медицинске науке као што су Хипократ, Гален, Аристотел, Теофил „Философ” Протоспатар, Исак Израели, Авицена, Константин Афрички, Матеј Платеарије, Гилберт Англикус, Венсан из Бовеа и Герард де Соло. Међутим, опрезнија истраживања, заснована на познавању средњовековних латинских медицинских текстова, указала су да састави хиландарске књиге нису преводи са грчког већ са латинског језика.

Трактат о отровима не разликује се од других састава из хиландарског зборника, што недвосмислено потврђује присуство латинске медицинске праксе (и посредством ње арапске и грчке) у професионалном језику лекара и апотекара позносредњовековне Србије. За разлику од специјалистичких термина, основни појмови су свакако словенски, као што су речи *отров*, *чемер* или *јед*, док су лекови уопштено названи „биље”. У тексту се такође указује и на амбивалентну границу између отрова и лекова. Ниједан отров, каже се, „не убија човека” због своје природе, већ због превелике дозе. Уколико се материја унесе „са мером”, она има одлике лека, а уколико се то учини „без мере”, постаје отров. Такав став одражава општеприхваћене концепте античке медицине и фармације о дроги према којима лекови нису јасно раздвојени од отрова.

The text also indicates the most powerful antidotes. It conveys the most important ideas of the ancient and mediaeval medicine that there are no clear lines between a poison and a medication—the quantity of the substance used and the duration of its presence in the body caused many drugs to become poisons. According to its origin, Hilandar treatise on poisons cannot be directly linked to just one of the European medical schools, except the Arabic, and only in the widest sense. It does not belong to the texts written or translated as part of the Salerno school in the 11th and the 12th century, nor does it belong to the Hilandar texts that contain the names of the authorities of the Montpellier medical school from the 13th and the 14th century. Avicenna’s Canon of Medicine in Latin is a product of a widely organised activity of translating Arabic books in Toledo in the 12th century.

In the Hilandar Codex, we find texts about phlebotomy, uroscopy, infectious diseases and treatment of children; most of the book consists of texts on simple and complex medications, while a few pages also contain the treatise on poisons. Authors of these texts are not mentioned, but the texts themselves contain frequent references to authorities of ancient and mediaeval medical science such as Hippocrates, Galen, Aristotle, Theophilus “Philosopher” Protospatharius, Isaac Israeli, Avicenna, Constantine the African, Matthaueus Platearius, Gilbertus Anglicus, Vincent of Beauvais and Gerard de Solo. However, more careful research, based on the knowledge of mediaeval Latin medical texts, indicated that the treatises in the Hilandar Codex are not translations from Greek, but from Latin language.

The treatise on poisons does not differ from other texts in the Hilandar Codex, which undoubtedly confirms the presence of the Latin medical practice (and through it Arabic and Greek as well) in the professional language of physicians and pharmacists of the late mediaeval Serbia. Unlike the specialist terms, the main terms are certainly Slavic, such as the words *otrov*, *čemer* or *jed*, while the medications were collectively called “herbs”—*bilje*. The ambivalent line between medications and poisons is also indicated. It is said that no poison “kills a man” because of its nature, but because of an overdose. If the substance is taken “in moderation”, it has properties of a medication, but if it is taken “excessively”, it becomes a poison. Such attitude reflects the generally accepted concepts on drugs (*φάρμακον*) in the ancient medicine in which medications and poisons were not clearly separated.

У трактату се као отрови помињу жива, арсеник, олово, церузит (олово карбонат, $PbCO_3$), олово-оксид (PbO), јерменски камен (*Lapis armenus*), једић, млечика, кукута, опијум, шпанска мушица, рутела, шкорпија, паук и морски зец (*Aplysia depilans*, припада роду голих морских пужева).

Поменути зборници и кодекси послужили су као будућа основа непрекидној традицији употребе лековитог биља у српском народу и стварању бројних лекаруша познатих и непознатих аутора, насталих у периоду османлијске власти, када су домаће биљне дроге представљале једину доступну сировину за израду лекова. Први школовани лекар, Јован Апостоловић, појављује се 1759. године, са докторском дипломом универзитета у Берлину.

Олово у средњем веку

Производња олова у Западној Европи повећала се у 11. и 12. веку, када оно поново почиње да се користи за израду кровова, олука и цеви, што показују сачуване цркве. Настављена је и употреба оловног ацетата, као лека и као заслађивача. Употреба „оловног шећера” у пићу у неким земљама је достигла велике размере и постала озбиљан проблем. Употреба „оловног” вина је забрањена у хришћанским обредима папском булом крајем 15. века. Иначе, папска була – повеља коју издаје папа, врховни поглавар католичке цркве, добила је име по оловном печату (*були*) којим би се традиционално запечатило писмо како би се потврдила његова аутентичност. Употреба оловног ацетата се наставила, што је изазивало тешке епидемије тровања.

Прве задужбине великог жупана Стефана Немање, Манастир Светог Николе и Манастир Пресвете Богородице, подигнуте између 1152. и 1166, биле су покривене сјајним оловним крововима који су се пресијавали на сунцу, те их је народ назвао белим црквама, по чему је цело насеље и добило име Беле Цркве. Након Велике сеобе Срба 1690. године, Турци су скинули оловни кров и према предању од њега излили куршуме.

The treatise mentions poisons such as mercury, arsenic, lead, ceruse (lead carbonate, $PbCO_3$), lead oxide (PbO), Armenian bole (*Lapis armenus*), wolfsbane, spurge, hemlock, opium, Spanish fly, poisonous spider, scorpion and sea hare (*Aplysia depilans*, belongs to the genus of naked sea slugs).

The aforementioned codices and codes served as the future basis for uninterrupted tradition of the use of medicinal herbs among the Serbian people and creation of numerous medical handbooks by known and unknown authors, created during the period of Ottoman domination, when the local herbal drugs represented the only available raw material for preparation of medicines. The first educated physician, Jovan Apostolović, appeared in 1759, with a doctor's degree obtained at the University of Berlin.

Lead in Middle Ages

Production of lead in the Western Europe increased in the 11th and the 12th century, when lead was once again used for production of roofs, gutters and pipes, which can be seen on surviving churches from that period. The use of lead acetate also continued, both as a medication and a sweetener. The use of the “sugar of lead” in drinks in certain countries was serious and great. The use of “lead” wine was prohibited in Christian rites by Papal bull in late 15th century. By the by, the Papal bull—a decree issued by the Pope, supreme Pontiff of the Catholic church, was named after a lead seal (*bull*) which was traditionally used to seal a letter in order to certify its authenticity. However, the use of lead acetate continued, which caused severe poisoning epidemics.

The first endowments of the great prefect Stefan Nemanja, St. Nikola's Monastery and Monastery of the Blessed Virgin, built between 1152 and 1166, were covered with shiny lead roofs that reflected the sunlight, and that the people called the white churches, so the settlement was named *Bele Crkve*. After the Great Migration of the Serbs in 1690, Ottomans removed the lead roof and according to a legend, used it to cast bullets.

Када говоримо о народном здрављу и знању о припреми лековитих супстанци и мелема, они нису увек били намењени оздрављењу и помоћи, већ су могли бити и веома опасни по људске животе. Људи су научили да користе све оно што су могли да узимају из природних ресурса у циљу одржања здравља и лечења болести. Отровно биље је било познато, наводи Јован Туцаков, и у старом веку, а они који су израђивали отрове, вешто су крили како то чине. Ипак се у народу знало за својства татуле, бунике, опијума, мандрагоре, кукуте, једића, мразовца, велебиља и тако даље. „Сваки народ, сваки крај и свака епоха, [свако] доба има своје отрове. И у погледу тровања и отрова има моде, као и свачем другом [...] у новије време, од када се све више гаје рицинус и олеандер [лијандер]²³ они постају све чешћи отрови.”

Бајалице и видари, који су се бавили лечењем уз помоћ магијских радњи и лекова/отрова које су сами справљали, уживали су у својим срединама велики углед и поверење. Овим послом су се подједнако бавили и мушкарци и жене, иако има више података о женама. Сам чин сакупљања и справљања „лекова” био је повезан са периодима пред веће празнике попут Бељаног петка, петка уочи Ђурђевдана, или дана уочи Ивањдана, Петровдана, у време међудневице од Велике до Мале Госпојине и тако даље. Осим тога, било је веома раширено веровање да се слично сличним лечи. Лекови су бирани по боји, облику оболелог органа, а давање лека је било повезано са одређеним ритуалима. О томе постоје бројни забележени примери у етнографској грађи.

„Тровање једићем је често било повезано са чаробњаштвом. Једић је такође налазио примену у магији прерушавања. Такође је важио за један од главних састојака вештичијих мелема; вештице су га користиле да их ‘заодене у крзно и перје’. Кад се нанесе на кожу изазива пецкање и халуцинације.

22 За писање овог дела текста коришћени су делови научног рада др Весне Марјановић, „Између наде и злочина: О амбивалентном дејству народних лекова и отрова у традиционалној култури Срба”, у Зборник *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021).

23 У многим сеоским и градским двориштима лијандер је био незаобилазна декоративна биљка. У народу су задржана предања о његовом отровном својству, чак и кроз шаљиву причу како ташта кува зету чај од лијандера. У насељима Мацве и Срема и данас се може уочити да жене у предњим двориштима гаје рицинус.

Speaking of folk knowledge and health, preparation of medicinal substances and ointments wasn't always intended for healing and help, but they could also be very dangerous for human lives. People learned to use everything that they could take from the natural resources in order to preserve health and treat diseases. As stated by Jovan Tucakov, poisonous plants were known in the Antiquity as well, and those who prepared poisons skilfully hid how they do it. However, people knew of the properties of thorn apple, henbane, opium, mandrake, hemlock, hellebore, autumn crocus, deadly nightshade, etc. “Every people, every region, every epoch has its poisons. In regards to poisons and poisonings, there is a fashion, just like in everything else [...] in recent times, since castor oil plant and oleander²³ are being more and more cultivated, they are becoming increasingly more common poisons.”

Witch doctors and healers who performed treatments enjoyed great respect and trust in their environments. They were equally men and women, although we have more information about women. In the folklore of Serbia, the important period for collection and preparation of “medications” was related to the days preceding large religious holidays, such as Herbal Friday, Friday before St. George's Day, or, day before St. Ivan's Day, St. Peter's Day, during the days between the feasts of Dormition of the Mother of God and the Nativity of the Theotokos, etc. It was believed that likes are cured, as well as destroyed, by the likes. In case of medications, they chose medicines by colour and shape of the diseased organ, while administration of the medication was connected to certain rituals. Ethnographic material contains numerous recorded examples of this.

Poisoning with wolfbane was often connected to witchcraft. Wolf's bane also found its use in masking magic. It was also considered one of the main ingredients of witch's balms and it was used by the witches to “cloak themselves in fur and feathers”.

22 Parts of the scientific article by Dr Vesna Marjanović, “Između nade i zločina: O ambivalentnom dejstvu narodnih lekova i otrova u tradicionalnoj kulturi Srba,” Zbornik *Tanka linija* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021).

23 In many rural and urban courtyards, oleander is an unavoidable plant. People preserved stories of its poisonous effect, even in a humorous story of a mother-in-law preparing oleander tea for her son-in-law. In settlements in Mačva and Srem, we can still see women growing castor oil plant in their front gardens.

Убрајан је и у биљке од љубавних чини. Услед потешкоћа у одређивању нешкодљивих доза, међутим, резултат често није био увећање љубавне способности, већ лудило, па чак и смрт. За још једну врсту једића са жутиим цветовима се веровало да има моћ да одбије вукове. Чак се користио као отров за животиње (отуд назив ‘вучји чемер’).²⁴

У народној поезији такође су сачувани спомени на тровање (омамљивање) путем убацивања одређеног биља у пиће, што указује на прилично добро познавање карактеристика појединог биља, укључујући и опијум који је био познат као афијон, афион, афијоти, бенђелук, катран и смола.

„У ракију траве афијуна [...]
Док хајдуке добре опојио,
Те сви поспе кано и поклани [...]”

У народу је позната изрека за неког ко неповезано говори или се понаша – „као да се бунике најео”.

Жена исцелитељка и тровачица

Жени се кроз историју често приписивала улога исцелитељке, бајалице, добре познаваатељке биља – траварке, врачаре, некога ко справља и лек и отров. Такође, жена је носила и епитет вештице и тровачице.

Вештицама су сматране и жене које су знале много о природном начину лечења, о лековитом биљу и минералима, користећи њихова добра и лоша својства. Њихово исцељивање је некада било много делотворније од лечења тадашњих лекара. Постизале су резултате и у случајевима код којих се свештенички егзорцизам показао неуспешним.

Жена је ходала по „танкој линији” између добра и зла. Но, без обзира на то, у невољама она је имала важну улогу неговатељице, исцелитељке и особе од поверења да се здравље поврати. Отуда је одлазак по лек код бајалице, па и врачаре, значио наду, било да се радило о стварном леку којим се желело помоћи оболелом, или „помоћи” да болесник који се мучи у постељи умре (еутаназија), или пак, да се породици обезбеди „ослобођање” од агресивне и опасне особе. Жена је добијала у задатак и да смишља тровање ближњих из користољубља, посебно код деобе наслеђа. Стога се ту радило о две врсте жена – о онима које су се званично бавиле справљањем и дистрибуцијом напитака, би-

²⁴ Преузето 3. 2. 2021, <http://kvdanas.com/index.php/vijesti/4077/ma-sta-kazes-ubica-iz-baste-jedic-medu-najotrovnijim-biljkama-svijeta>.

Once applied on the skin it causes tingling and hallucinations. It was also included as one of the plants for love spells. However, due to the difficulty of determining unharmed doses, the result was often not the increase of the love capability, but madness and even death. One species of wolfbane with yellow flowers was thought to have the power to repel wolves. It was even used a poison for animals (which is the reason for its common name—wolf’s bane).²⁴

Folk poetry also contains mentions of poisoning (dosing) by adding certain herbs in drinks, which indicates that the people had good knowledge of the characteristics of certain plants, as well as opium, which was known as *afijon*, *afion*, *afijumi*, *benđeluk*, *katran* and *smola*.

“He put a little afijun in the drink [...]
Until he intoxicated all the haiduks,
So they all fell asleep as logs [...]”

There is a well-known saying among the people for a person that speaks or behaves erratically: “It’s as though he ate henbane.”

Woman Healer and Poisoner

In the past, the woman was a healer, witch doctor, expert in herbs, a sorceress, someone who makes both the medication and the poison. The woman also carried the label of a witch and a poisoner.

Women who knew a lot about the natural ways of healing, medicinal herbs and minerals, using their good and bad properties, were also considered to be witches. Their healing was much more effective than the treatment offered by physicians at the time. They achieved results even in cases when priests’ exorcisms proved to be unsuccessful.

They walked on the thin line between good and evil. Regardless of that, in the time of need, women played an important part of a caretaker, healer and a person that can be trusted to restore the health. For that reason, visiting a healer or even a witch doctor to take the medication gave hope, regardless of whether it was to truly cure the disease, or to help a suffering bedridden patient to die (euthanasia), or yet to secure for the family a “liberation” from an aggressive and dangerous person. The woman was also assigned the task of planning the poisoning of close relatives for profit, especially in the case of inheritance division.

²⁴ Accessed on February 3, 2021. <http://kvdanas.com/index.php/vijesti/4077/ma-sta-kazes-ubica-iz-baste-jedic-medu-najotrovnijim-biljkama-svijeta>.

ља и осталог, а потом лечењем, и женама извршитељкама, које су одлазиле код таквих особа по помоћ, о чему се сликовито и документовано на основу полицијских и судских извештаја говори у књизи о баба Анујки, тровачици из Владимировца.²⁵ Аутор и приређивач ове књиге упућује да је надасве чувена опака баба Анујка веровала да је исцелитељка и добротворка, те да својим деловањем помаже унесрећенима.

У том контексту, у српској традиционалној култури створио се стереотип о жени (старој, ружној, наказној) врачари, тровачици или исцелитељки која у великом бакрачу на отвореној ватри кува разно биље, следе мишеве, жабе, поједине птице и животињске делове тела, а потом додаје и људске и животињске телесне течности уз изговарање бајалица, текстова неразумљивих обичних људима. Такве жене поседују према веровањима моћ да излећу кроз димњак. Да би то и учиниле, приповедали су да се мажу неком машћу коју скривају од укућана. Такве жене су познавале разноврсно биље за које се сматрало да је лековито. Знале су за својства татуле, бунике, беладоне, и мандрагоре. Углавном је ово биље коришћено и за афродизијак, за справљање љубавних напитака и за јачање потенције и плодности.

Вештице и чаробна маст за летење²⁶

У средњовековној Европи владао је мит о вештицама и чаробњацима. Вештице и чаробњаци сматрали су да је велебиље омиљена ђавоља биљка и користили су је као састојак масти за летење.

„Чаробна помада’ се правила од следећих састојака: велебиље, буника, мандрагора и кукута се ситне до праха, а потом се умешају у медвеђи лој. Употреба је била таква да се утрљавала у кожу и на гениталије. То је стварало доживљај халуцинације и ефекат левитације.”

У српској митологији и фолклору, формирао се и корпус народних прича о жени вештици – тровачици/исцелитељки која је рођењем добијала натприродне моћи. На основу извештаја и судских

25 А. Ш. Ђармати, *Баба Анујка, врачара из Владимировца* (Панчево: Историјски архив у Панчеву, 2007).

26 Д. Стојановић, И. Јанчић и Р. Јанчић, *Дар неба или цвеће зла, Психоактивне и друге опасне биљке Балканског полуострва* (Београд: 2020):12

Therefore, there were two kinds of women—those who officially practiced preparation and distribution of potions, herbs and everything else, and women executioners, who went to these persons to get help, which is clearly documented in the police and court reports in the book about Aunt Anujka, a poisoner from Vladimirovac.²⁵ Author and editor of this book states that the famous evil Aunt Anujka believed that she is a healer and a benefactor and that she had been helping the misfortunate ones with her actions.

In that context, we should mention the stereotype created in the Serbian traditional culture of a female (old, ugly, disfigured) witch doctor, poisoner or healer, who in a copper pot, in the open fire, cooks various herbs, bats, frogs, certain bird and other animal body parts, and then adds human and animal excrements, while chanting words that common people cannot understand. According to beliefs, such women possess the power to fly out of the chimneys. It is said that in order to do so, they apply a certain ointment, which they keep hidden from the other members of the household. They knew of the properties of thorn apple, henbane and deadly nightshade, as well as mandrake. These herbs were mostly used as aphrodisiacs as well, for making love potions and enhancing potency and fertility.

Witches and the Magical Flying Ointment²⁶

In the mediaeval Europe, there was a myth regarding witches and warlocks. Witches and warlock considered deadly nightshade to be devil’s plant and used it as an ingredient for the flying ointment.

“The ‘magic ointment’ was made of the following ingredients: deadly nightshade, henbane, mandrake and hemlock are pulverised and then mixed in bear fat. It is then rubbed on the skin and the genitals. This created the sensation of hallucinations and the levitation effect.”

In the Serbian mythology and folklore, a corpus of folk tales about the witch—poisoner/healer, who obtained supernatural powers at birth, was also formed.

25 Š. A. Đarmati, *Baba Anujka, vračara iz Vladimirovca* (Pančevo: Istorijski arhiv u Pančevu, 2007).

26 D. Stojanović, I. Jančić i R. Jančić, *Dar neba ili cveće zla, Psihoaktivne i druge opasne biljke Balkanskog poluostrva* (Beograd: 2020):12

пресуда у минулим епохама, али и на основу етнографске грађе, раширено је становиште да је стара жена справљала напитке, док су их младе жене намењивале и давале појединим укућанима и другим ближњим сродницима. Веровало се да онај који магијским радњама и јаким биљним отровима успева да одагна зло, може и да га нанесе. У поодмаклим годинама, своје знање о лечењу разних болести које су чувале у тајности, жене су усменим путем предавале млађим девојчицама из породице. Уз ово знање предавали су се и бајање и друге радње. Бирала су се „луда деца” до шесте године или понегде, деца од дванаест година, чешће женска него мушка.²⁷ Жене су ретко користиле ту своју вештину у младости, већ се чекало да постигну такозвану „ритуалну чистоту”, односно да заврше са циклусом менструације. Осим овог начина, одређене жене су наводиле како су послу бајалице и исцелитељке предодређене Божјом вољом, која се обично саопштавала путем сна.

Конфликтни односи, неразумевање и нетрпељивости настали у различитим животним ситуацијама доводили су до чина тровања појединаца или више њих, што је улазило у сферу криминалитета. Веома чести су били конфликтни односи са најамљеним радницима, са комшијама, а потом и унутар породице између супружника. Углавном је жена, снаја, свекрва била оптужена за намерно тровање неког члана у породици – мужа, свекрве, свекра.

Стога је јасно да је за употребу лека, односно отрова, било прилично много мотива. Најчешће се радило о жељи за остваривањем личне (жена, муж) или колективне слободе (жена, деца) у отежаној комуникацији са блиским особама, или о користољубљу (наслеђа имовине, решења свађа међу комшијама, послугом и слично). Исказивана је и емпатија према умирућима и болеснима кроз неке варијанте еутаназије коју средина није осуђивала.

На крају остаје питање, како је могуће да су се људи олако и свесно осуђивали да пређу ту „танку линију” без страха за сопствену „онострану будућност”?

У структури традиционалне народне културе Срба већина архаичних обичаја садржи култ предака повезан са низом симболичних радњи чији је циљ да се одржи позитивна веза живих и мртвих.

27 С. Кнежевић и Ј. Туцаков, „Жене народни лекари и апотекари у Војводини”, у *Зборник за друштвене науке* 27 (Нови Сад: Матица Српска, 1960): 79.

Based on the reports and court verdicts in the previous epochs, as well as ethnographic materials, there is a wide-spread opinion that old women prepared the potions, while younger women administered them to certain members of the household and other close relatives. It was believed that a person that can banish evil by magic rituals and strong plant poisons, can also summon it. At the advanced age, the women would orally pass on the knowledge on treatment of certain diseases that had been kept secret to the younger girls in the family. With this knowledge they also taught chanting and other magical acts. They choose “crazy children” at the age of six, or in some places, 12-year-old children, more often female than male.²⁷ Women rarely used their skills while they were young, but waited to achieve a so-called “ritual purity”, i.e., to enter menopause. Apart from this way, certain women also claimed that they were destined to become healers and witch doctors by God’s will, which was usually conveyed to them in their sleep.

Conflicting relations, lack of understanding and intolerance created in different living situations led to poisoning of individuals or several of them, which falls under the sphere of criminality. Conflicting relationships very frequently occurred with hired help, neighbours, and then, within families, between spouses. It was mostly the wife, daughter-in-law or mother-in-law that was accused of intentional poisoning of another member of the family—husband, mother-in-law or father-in-law.

Therefore, it is clear that there were plenty of motives to use the so-called “medication” or poison. Most often, the motive was achieving personal (wife, husband) or collective freedom (wife, children) in situations when the communication was aggravated, but gaining profit (inheriting an estate, resolving conflicts between neighbours, with the servants, etc.) was also present as a motive. There were also cases of showing empathy for the dying and the sick through some form of euthanasia that the society did not condemn.

In the end, a question remains: How is it possible that people so easily and conscientiously made a decision to cross that “thin line”, without the fear for their own future “in the other world”?

In the structure of the traditional folk culture of Serbia, most of the archaic customs contain the cult of ancestors connected to a series of symbolic acts in order to maintain a positive relationship between the

27 S. Knežević, J. Tucakov, „Žene narodni lekari i apotekari u Vojvodini”, u *Zbornik za društvene nauke*, broj 27 (Novi Sad: Matica Srpska, 1960): 79.

Узимајући у обзир досадашње анализе традиционалног модела српског друштва, та „танка линија” која се постављала између лека и отрова заиста је била у истој равни као и живот наспрам смрти. Вера и страх од казне вероватно су пратили случајне/намерне починиоце током целог живота и они су потајно проводили време ишчекујући пресуду Свевишњег (Бога, претка) за намерно или случајно учињено дело.

living and the dead. Considering all the analyses of the traditional model of the Serbian society done so far, that “thin line” that lay between the medication and the poison was truly on the same level as life opposed to death. Faith and fear of punishment most likely followed the intentional/accidental perpetrators throughout their lives and so, they spent their time secretly waiting for the judgement by the All Mighty (God, ancestor) for the committed intentional or accidental act.

Етнографски музеј у Београду Ethnographic Museum in Belgrade



Бритва, инв. бр. 6312
Razor, Inv. no. 6312



Аван, инв. бр. 10269
Mortar, Inv. no. 10269



Вангла, инв. бр. 36190
Washbowl, Inv. no. 36190



Обредни хлеб, инв. бр. 10383
Ritual bread, Inv. no. 10383



Вериге, резервни фонд
Chains, reserve collection



Тиква, инв. бр. 21535
Pumpkin, Inv. no. 21535



Боца, инв. бр. 27765
Bottle, Inv. no. 27765
Чаша, инв. бр. 41817
Glass, Inv. no. 41817



Комплет женске народне ношње из Србије,
прва половина 20. века, резервни фонд
A set of women's folk costumes from Serbia,
first half of the 20th century, reserve collection

Музеј науке и технике - Београд
Museum of Science and Technology



Мерач подпритиска *Vacustat*, око 1960, инв. бр. Т: 6:358
 Vacuum gauge *Vacustat*, око 1960. Inv. no. T: 6:358

Диференцијални протокометар, *Robert Getze*, 20. век,
 инв. бр. Т: 6.356

Differential flow meter, *Robert Getze*, 20th century, Inv.
 no. T: 6.356

Термометар *Mechanik Prüfgeräte Medingen*, 20. век.
 Инв. бр. Т: 6.356

Thermometer *Mechanik Prüfgeräte Medingen*, 20th
 century. Inv. no. T: 6.356

Алкохолметар са термометром, Немачка, 1939,
 инв. бр. Т: 6.355

Alcohol meter with thermometer, Germany, 1939,
 Inv. no. T: 6,355

Клинички термометар *Jenaer Normalglass*, око 1960,
 Музеј науке и технике, Збирка медицинске технике,
 инв. бр. Т: 11.7.106

Medical thermometer *Jenaer Normalglass*, around 1960,
 Museum of Science and Technology,
 Collection of Medical Technology, Inv. No. T: 7/11/10



Поларизациони микроскоп *C. Reichert*. Беч, Аустрија
 1925-1935, инв. бр. Т:125.9

Polarizing microscope *C. Reichert*. Vienna, Austria,
 1925-1935, Inv. No. T: 125.9

Малиганов ебулиоскоп, *E. Malligand Fils a Paris*,
 крај 19. века, инв. бр. Т: 6.357.

Malignand's ebulliscope. *E. Malligand Fils a Paris*,
 late 19th century, Inv. no. T: 6.357

Сет инструмената за електротерапију *Wapa Strabler*,
 око 1930, инв. бр. Т: 11.7.21

Set of instruments for electrotherapy *Wapa Strabler*,
 around 1930, Inv. no. T: 11.7.21

Закон, лек и отров у Србији 19. века²⁸

Србија је своје законодавство стварала по угледу на западно, пре свега аустријско, те је тако и претекла свог суверена у овој области. Прва уредба о држању и продавању отровних лекова у Србији, донета 1837. године,²⁹ прописала је да се у варошима отровни лекови могу држати само у једном дућану и да се никоме не смеју продати без одобрења полиције. Врло брзо уредба је измењена јер се показало да „полиција нам јошт тако уређена није” да би компетентно могла да обавља ову дужност. Кнез Милош је указом од фебруара 1837. године забранио продају лажних лекова по дућанима, али не свима, јер се сматрало да се „овакви лекови” ипак морају наћи у извесним продавницама.³⁰ Уз извештај Павла Илића, апотекара из доба кнеза Милоша, поводом оснивања прве апотеке у Крагујевцу 5. фебруара 1837. године, Војислав Марјановић у својој студији прилаже опис затеченог стања у продавницама где је нађено „свакојакних лекова”:

„[...] Списак код кога су нађени Отрови запрећени (забрањени). Лекови и нека примиченија: [...] Вуле Бакалин с таквом непажњом Сичан³¹ продаје да ми га на исте теразије измерио гди шећер и кафу мери. [...] Овом списку прилажем једну кутију с таквим отровом, које сам ја горе назначени купити морао [...]”³²

Први закон за апотеке и апотекаре и за држање и продавање лекова и отрова донет је 1865. године. Већ следеће године, донет је *Кратки састав Фармакопеје за Србију* који представља прву књигу такве врсте на српском језику.

28 За писање овог дела текста коришћени су делови научног рада Ивана Јанковића, „Тровања у Кнежевини и Краљевини Србији”, у Зборник *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021).

29 *Зборник закона и уредаба у Књажеству Србији у досадашњим зборницима нештампаних а изданих од 2. фебруара 1835. до 23. октобра 1875. год* (Београд: Државна штампарија, 1877):159.

30 В. Марјановић, „Народна здравствена култура кроз архивску грађу”, у *Народна здравствена култура у СР Србији 2* (Београд: Савез друштава за историју здравствене културе Југославије 1977): 22–23.

31 *Сичан* је мишомор, отров за мишеве.

32 *Loc. cit.*

Law, Medication and Poison in Serbia in the 19th Century²⁸

Serbia has created its legislation not upon the model of the Ottoman, but the Western laws, first of all, Austrian, which is how it surpassed its sovereign in this area. The first regulation on storing and selling poisonous medications in Serbia, enacted in 1837,²⁹ stipulated that in towns, poisonous medications can only be stored in one store and that they cannot be sold to anyone without the approval of the police. The regulation was soon amended so that the issuing of the approval was assigned not to police but to the courts, because it turned out that “the police are not yet organised enough” to be able to competently perform this duty. By a writ from February 1837, prince Miloš prohibited sales of false medications in stores, but not to everyone, because it was thought that these “medications” must still be available in certain stores.³⁰ Attached to the report of Mr Pavle Ilić, pharmacist from the period of prince Miloš’s rule, regarding the establishment of the first pharmacy in Kragujevac on February 5, 1837, in his study, Vojslav Marjanović presents a description of the situation in the stores, in which “all sorts of medications” were found:

“[...] A list of everyone with whom we found prohibited poisons. Medications and some notes: [...] Vule grocer sells *sičan*³¹ so recklessly that he measured it for me using the same scales as for coffee and sugar. [...] To this list I attach one box with the above-mentioned poison, which I had to buy [...]”³².

The first law on pharmacists and pharmacies and storing and selling of medications and poisons was enacted in 1865; already the following year, *Krat-*

28 For writing of this chapter, we have used parts of the scientific article: Ivan Janković, “Trovanja u Kneževini i Kraljevini Srbiji / “Poisoning in the Principality and Kingdom of Serbia”, *Zbornik radova Tanaka linija* / Edited Collection *Thin Line* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021).

29 *Zbornik zakona i uredaba u Knjažestvu Srbiji u dosadašnjim zbornicima neštampanih a izdanih od 2. februara 1835. do 23. oktobra 1875. god* (Beograd: Državna štamparija, 1877): 159.

30 V. Marjanović, „Narodna zdravstvena kultura kroz arhivski građu”, in *Narodna zdravstvena kultura u SR Srbiji*, vol. 2 (Beograd: Savez društva za istoriju zdravstvene kulture Jugoslavije, 1977): 22–23.

31 *Sičan* is rodenticide, a mouse poison.

32 *Ibid.*

До 1860. године, у Србији није било кривичног законика. Комплетан кривични објављен је у априлу, а ступио на снагу у мају 1860, под називом *Криминални (казнителни) законик за Књажество Србију*. Рађен је углавном према пруском законнику из 1851. године,³³ који је тада служио за последњу реч кривичноправне науке. Остао је на снази, са изменама и допунама, седамдесет година и замењен је тек законодавством Краљевине Југославије. Прве допуне и измене је претрпео одмах по доношењу, већ 1861. године. Тим допунама је, између осталог, у параграфу 179а, уведено кривично дело тровања:

„Ко другоме хотично даде отрова или друго што, што здрављу шкодити може, да се казни робијом од осам година”.

Тровање је сматрано ексклузивно женским злочиним, знаком „осветољубивости и подмуклости женске природе”. И у најмањим варошима могли су се купити „сирицик [жива], ђезап [азотна киселина], сичан [арсеник], опијум, тузрух [сона киселина], „царска вода” [смеша ђезапа и тузруха], као и многе друге отровне материје.^{34 35}

За светлији тен, жене су на лице стављале белила: од талка, звано черкеско; од белог плајваза, звано алабастерско; од живе, звано турско; од бизмута, звано бисерно, као и многа друга. Најопасније је било „белило од белог плајваза” (церузит) јер апсорбовано преко коже, производи тровање целог тела. Отровне материје су садржале и боје за косу: „кособоје – а њихова је употреба баш код нас јако распрострањена – често садрже препарате олова, бакра и сребра”. У Београду, лекарије и отрове највише су продавали у дорћолској Чивутани.

Ради сузбијања надрилекарства, београдска полиција је 1843. године сачинила списак „оних који нису дипломирали а лече”. Од тридесетак лица са тог списка, троје су били специјализовани за лечење венеричних болести: Хаџи Ахмет, Циган

33 Ђ. Ценић, *Објасњење Казнителног законика за Књажество Србију* (Београд: Државна штампарија, 1866): 35.

34 В. Ђорђевић, „Здравље у Србији 1879. године”, *Отадбина* (1880): 2, 116, 164, 404, 430; М. Јовановић-Батут, *Књига о здрављу*. Српско издање приредио проф. др М. Јовановић-Батут (Београд: Српска књижевна задруга, 1896): 321.

35 М. Јовановић-Батут, *Књига о здрављу. Српско издање приредио проф. др М. Јовановић-Батут* (Београд: Српска књижевна задруга, 1896): 321.

ki sastav Farmakopeje za Srbiju was also published, which was the first book of its kind in Serbian.

Serbia did not have a crime law until 1860. The complete Criminal Code was published in April and came into force in May 1860, under the title *Kriminalni (kaznitelni) zakonik za Knjažestvo Srbiju*. It was mostly made upon the model of Prussian Code from 1851,³³ which was at the time regarded as the best achievement of the modern criminal-legal science. It remained in force, with amendments, for seventy years and it was only replaced by the legislation of the Kingdom of Yugoslavia. It went through the first amendments already upon its enactment, in 1861. These amendments, among other things, in paragraph 179a, included the crime of poisoning:

“The person who intentionally administers poison or something else that can harm the health, shall be punished by eight years in prison.”

Poisoning was considered an exclusively female crime, a sign of “vindictiveness and perfidy of women’s nature”. In even the smallest towns, it was possible to buy *ђезап* (nitric acid), *тузрух* (hydrochloric acid), “aqua regia” (mixture of nitric and hydrochloric acids), *сиридџик* (mercury), *сичан* (arsenic) and many others.^{34 35}

For fairer skin, women used facial bleach: when made of talc, it was called Jewish; made of white lead—alabaster; made of mercury—Turkish; made of bismuth—pearl, etc. The most dangerous one was “bleach made of white lead (ceruse) [because], absorbed through skin, it results in poisoning of the entire body, but it is even more dangerous because it does so perfidiously and gradually, yet consistently”. Hair dyes also contained poisonous substances: “Hair dyes—and their use was really wide-spread in our country—often contain lead, copper and silver preparations”. In Belgrade, medicines and poisons were mostly sold by Jews in their ghetto—Čivutana in Dorćol.

In order to suppress the quackery, in 1843, Belgrade police made a list “of those who did not graduate, yet treat”. Out of the thirty people on that list, three were specialised in treatment of venereal diseases: Hadži Ahmet, Cigan Toma and Kata Dunderka. Hadži

33 Ђ. Cenić, *Objasnenje Kaznitelnog zakonika za Knjažestvo Srbiju* (Београд: Државна штампарија, 1866): 35.

34 В. Ђорђевић, “Здравље у Србији 1879. године”, *Отадбина* 2 (1880): 430.

35 М. Јовановић-Батут, *Књига о здрављу. Српско издање приредио проф. др М. Јовановић-Батут* (Београд: Српска књижевна задруга, 1896): 321.

Сима и Ката Дунђерка. Хаџи Ахмету је дозвољено да и даље лечи, а Сими и Кати није.³⁶

„Најудесније” место за истраживање отрова била је Државна хемијска лабораторија, основана у Београду 1859. године.³⁷ Без обзира на постојање Државне лабораторије, ангажовање два лекара и два хемичара у поступку вештачења представљало је веома висок стандард, преузет из пруског закона. Захваљујући Државној хемијској лабораторији у Београду, анализе материја сумњивих на отрове биле су углавном темељне и поуздане.

„Жено, твоје је име змија” – овим наводним цитатом („рекао је један филозоф”) почиње полицијска вест о Јулки Стефановић, осуђеној на двадесетогодишњу робију зато што је, у договору са љубавником, отровала мужа. Полицијски гласник је, уз Јулкину фотографију, додао: „Овако лепа, млада (у 27. год.), бујна, примамљива, као што је видите, [мужа је отровала] само да би лакше задовољавала своје појудне страсти”.³⁸ (Аноним, 1904, стр. 352).

Постојала је и једна категорија тровања која је припадала искључиво *мушкој* сфери. То су била „политичка” тровања. Завереник Раја Дамјановић, члан Државног савета, био је добар с београдским апотекарима, браћом Ивановић, и често је посећивао њихову апотеку на Великој пијаци (данашњи Студентски трг). Раја је запазио да се отрови држе у посебном, закључаном орману и кад је једном остао сам у апотеци, а кључ био у брави, искористио је прилику и украо отров. „Намеравао је сасути отров у кафу црну коју би Књаз имао попити, али није могао никако доћи до такве прилике.”³⁹



Ahmet was allowed to continue treating people, but Sima and Kata were not.³⁶

“The most appropriate place” for investigation of poisons was the State Chemical Laboratory, established in Belgrade in 1859.³⁷ Regardless of the existence of the State laboratory, hiring two physicians and two chemists in the investigation procedure represented a very high standard, taken over from the Prussian law. Thanks to the State Chemical Laboratory in Belgrade, analyses of materials suspected of being poisonous were mostly thorough and reliable.

“Woman, thy name is snake”—this alleged quote (“it was said by a philosopher”) was the start of the police news about Julka Stefanović, sentenced to twenty years in prison for poisoning her husband in agreement with her lover. Next to Julka’s photograph, *Policijski glasnik* also added: “So pretty, young (age 27), voluptuous, attractive, as you can see [poisoned her husband] only to be able to satisfy her lust more easily”.³⁸

There was one category of poisonings that was exclusively male. These were “political” poisonings. Conspirator Raja Damjanović, member of the State Council, was on good terms with Belgrade pharmacists, brothers Ivanović, and often visited their pharmacy at the Great market (today, Studentski Square). Raja noticed that poisons are kept in a special, locked closet and once, when he remained alone in the pharmacy, while the key was in the lock, he used the opportunity and stole the poison. “He intended to pour the poison in black coffee for the prince to drink, but he just didn’t get the opportunity”.³⁹

Оригинално паковање лека Строфантин / *Strophanitine à 0,001 g, Boehringer Ingelheim*, око 1930, Музеј науке и технике, Збирка Музеја Српског лекарског друштва, инв. бр. Т: 11.7.704

Original packaging of the drug Strofantin / *Strophanitine à 0.001 g, Boehringer Ingelheim*, around 1930, Museum of Science and Technology, Collection of the Museum of the Serbian Medical Society, Inv. No. T: 11.7.704

36 Б. Перуничић, *Управа вароши Београда, 1820-1912* (Београд: Музеј града Београда, 1970): 165.

37 Сл. Ристић и Си. Јовић, „С. Развој здравствене културе у Србији у првој половини 19. века” (Војно-санитетски преглед, 2011): 716–719.

38 Аноним, „Из полицијског албума”, *Полицијски гласник* 8 (1904): 352.

39 Н. Христић, *Мемоари 1840–1862* (Београд: Провета, 2006): 223.

36 B. Peruničić, *Uprava varoši Beograda, 1820–1912* (Beograd: Muzej grada Beograda, 1970): 165.

37 Sl. Ristić, Si. Jović, „Razvoj zdravstvene kulture u Srbiji u prvoj polovini 19. veka”, *Vojnosanitetski preglad* 68 (2011): 718.

38 Anonymous, „Iz policijskog albuma”, *Policijski glasnik* 8 (1904): 352.

39 N. Hristić, *Memoari 1840–1862* (Beograd: Prosveta, 2006): 223

Збирка минерала и стена Департмана за минералогiju, кристалографију, петрологију и геохемију Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

Збирка представља научно наставну базу Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду. Збирка располаже фондом од око 10.000 примерака минерала, стена и руда из Србије, као и са многих светски познатих локалитета. Од укупно 5.300 минералних врста колико их је пронађено у природи, у збирци је до сада прикупљено више од 500 различитих минерала, међу којима су и нове минералне врсте, први пут пронађене у Србији (јадарит, таковит, студеницит). Најстарија колекција минерала датира из 1835. године и представља поклон кнезу Милошу Обреновићу (1780–1860) од барона Хердера (Sigismund August Wolfgang Freiherr von Herder, 1776–1838), врховног рударског старешине из Фрајберга. Овакав поклон иницирао је почетак прикупљања геолошких узорака у Србији, а посебно руда. Узорци минералног блага, који су у време Лицеја, Велике школе и Универзитета сакупљали пионери српске геологије и минералогije: Јосиф Панчић (1814–1888), Јован Жујовић (1856–1936), Сава Урошевић (1863–1930) и многи други, издвајани су за Збирку првенствено према научним потребама, а тек након тога према њиховој лепоти или реткости. Најважније збирке су од 2005. године трајно заштићене као део објеката инвентара геонаслеђа Србије.

Collection of Minerals and Rock of the Department of Mineralogy, Crystallography, Petrography and Geochemistry (University of Belgrade - Faculty of Mining and Geology)

The collection represents a scientific-educational base of the Faculty of Mining and Geology, University of Belgrade. The collection includes around 10,000 minerals, ores and rocks from Serbia, as well as numerous globally famous sites. Out of the total 5,300 mineral species found in the nature, the collection so far contains over 500 different minerals, also including new mineral species, found for the first time in Serbia (jadarite, takovite, studenitsite). The oldest mineral collection dates from 1835 and it was a present to prince Miloš Obrenović (1780–1860) from Baron Herder (Sigismund August Wolfgang Freiherr von Herder, 1776–1838), the mining chief from Freiburg. This gift initiated the start of collection of geological samples in Serbia, especially ores. The samples of mineral treasure, which were at the time of Lyceum, Great School and the University, collected by the pioneers of Serbian geology and mineralogy: Josif Pančić (1814–1888), Jovan Žujović (1856–1936), Sava Urošević (1863–1930) and many others, were taken for the collection primarily according to scientific needs and then, according to their beauty and rarity. In 2005, the most important collections were permanently protected as part of the inventory objects of the geoheritage of Serbia.



Паладијум, Харц, Немачка,
инв. бр. МЛ-72
Palladium, Harz, Germany,
Inv. no. ML-72



Плумозит, Трепча,
Стари Трг, инв. бр. 60
Plumosite, Trepc̃a, Stari Trg,
Inv. no. 60



Антимонит, Рујевац,
Србија, инв. бр. 814
Antimonite, Rujevac, Serbia,
Inv. no. 814



Јадарит, Јадарска област, Србија
Jadarite, Jadar area, Serbia



Аурипигмент са реалгаром, Лојане,
Република Северна Македонија, инв.
бр. 1388

Orpiment with realgar, Lojane, Republic of North Macedonia, Inv. no. 1388

Галенит са флуоритом, Равнаја
Galenit with Fluorit, Ravnaja

Амфиболски азбест, Сијаринска бања,
Општина Медвеђа, инв. бр. 3449
Amphibolic asbestos, Sirijanska Banja,
Medveđa Municipality, Inv. no. 3449

Сфалерит (марматит) у Рb-Zn друзи,
Трепча, Стари Трг
Sphalerite (marmatite) in Pb-Zn drusy,
Trepča, Stari Trg

Хромит, Брезовица, инв. бр. 988
Chromite, Brezovica, Inv. No. 988

Арсенопирит – кристали, Рудник,
Србија, инв. бр. П208
Arsenopyrite – crystals, Rudnik, Serbia,
Inv. no. P28

Плумозит, Трепча, Стари Трг,
инв. бр. 15

Plumosite, Trepča, Stari Trg, Inv. no. 15

Цинабарит, Алмаден, Шпанија,
инв. бр. И-380

Cinnabar, Almáden, Spain, Inv. no. I-380

Серпентински азбест, Богословец –
Општина Свети Никола, Република
Северна Македонија, инв. бр. 115
Serpentine asbestos, Bogoslovec –
Sveti Nikola Municipality,
Republic of North Macedonia, no. 115

Музеј за историју фармације у саставу Фармацеутског факултета Универзитета у Београду
The Museum of the History of Pharmacy at the Faculty of Pharmacy, University of Belgrade



Из збирке Специјалитета – готових лекова
 From the collection of specialties - medicines



Апотекарска књига отрова из 1810. године. Књига отрова потиче из земунске апотеке Жига. Започета је 1810. и уписивано је до 1841. Pharmacy's register of poisons from 1810. The register is from the Žiga Pharmacy in Zemun. It was started in 1810 and kept until 1841.



Anarzabei De Materia Medica, Ioanne Revellio Suefsionenfi interprete. Pedanii Dioscoridis (Epitaphium Ioannis Ruellii Dionysio Corronio authore), Apud Ioannem Frellonium, 1547. Инв.бр. МИФ-Б 29/2015
Anarzabei De Materia Medica, Ioanne Revellio Suefsionenfi interprete. Pedanii Dioscoridis (Epitaphium Ioannis Ruellii Dionysio Corronio authore), Apud Ioannem Frellonium, 1547. Inv. no. MIF-B 29/2015



Из збирке Апотекарских стојница
 From the collection of Apothecary Jars



Палета фармацеутских хемикалија
концерна I. G. Farben (око 1923) и
реклама из фармацеутског листа
Глас апотекарства, Београд, 1926: 12,
инв. бр. МИФ-Л 1/2021,
инв. бр. МИФ-Б 561/2022
Assortment of pharmaceutical chemicals of
the IG Farben Concern (around 1923) and
an advertisement from the pharmaceutical
magazine *Glas apotekarstva*, Belgrade,
1926: 12, Inv. no. MIF-L 1/2021.
Inv. No. MIF-B 561/2022



Прибор за сакупљање сировог опијума:
сет ножића за засецање чаура мака и
лончић за сакупљање згуснутог сока
(опијума)
Tools for collecting raw opium: A set of
knives for cutting poppy seed capsules
and a pot for collecting inspissated juice
(opium)



Вага за мерење опијума,
инв. бр. МИФ-МИЕ:
ФАРМ/25-2003.
Opium scale, Inv.no. MIF-MI
E: PHARM / 25-2003



Катедра за фармагнозију Фармацеутског факултета Универзитета у Београду поседује историјски значајну збирку биљних дрога које су смештене у стојницама. Сигнатура показује да стојнице оригинално потичу из компаније Мерк (Merck) из Дармштада, која је прославила 350 година постојања.

Department of Pharmacognosy at the Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, has a historically significant collection of plant drugs stored in medicinal jars. The signature shows that the medicinal jars originate from company Merck from Darmstadt, which celebrate 350th anniversary of its establishment.

Катедра за ботанику на Фармацеутском факултету Универзитета у Београду је основана као прва од катедри Фармацеутског одсека 1939. године. Први шеф катедре био је академик Стеван Јаковљевић, који је уједно био и први старешина Фармацеутског одсека и први професор ботанике на фармацији.

The Department of Botany at the Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, was founded as the first of the sections of the Department of Pharmacy in 1939. The first head of the department was academician Stevan Jakovljević, who was also the first head of the Pharmaceutical Department and the first professor of Botany in pharmacy.

Популарни отрови

Ноћ са Венером, живот са Меркуром
(живом)

Палеолитски сликари користили су црвену боју – минерал цинабарит (жива(II)-сулфид (HgS)) за украшавање пећина у Шпанији и Француској пре 30.000 година. Користили су је и у винчанској култури за бојење тканина и украшавање посуђа, а руду су узимали са Авале (налазишта живе има и на Дели Јовану у Источној Србији). Стари Египћани и Римљани користили су је у козметици. У старој Грчкој користила се у ритуалима и за лечење кожних обољења, а у Индији и Кини као афроизијак и за медицинску терапију.

У средњем веку жива се добијала утрљавањем цинабарита у сирће или његовим загревањем. Користила се као лековито средство (мада је због своје отровности имала супротан ефекат), док су је арапски лекари користили за дезинфекцију рана, лечење кожних обољења и лепре. Њену употребу предлагао је и персијски лекар Ибн Сина (Авицена) у свом делу Канон медицине из 1025. Парацелзус (1493–1541) је први лекар који је добио базне живине соли и комплексе и користио их као лековито средство. Жива је у западној Европи коришћена за лечење кожних болести све до почетка 20. века. Цинабарит се још увек користи као седатив у традиционалној кинеској медицини.

Жива се користила и за пуњење термометара, барометара, манометара и слично. Термометри садрже мање токсичан елементарни облик живе. У Србији је продаја оваквих мерних уређаја забрањена 2018. године.

Велике количине живе се користе за добијање сребра и злата и за производњу експлозивних материјала. Једињења живе такође имају велику примену: жива(I)-хлорид – каломел, користио се у медицини као пургатив, а данас се користи за прављење електрода; жива(II)-хлорид – сублимат, служи као катализатор у органским синтезама (и за добијање ПВЦ пластике), у металургији, а користила се и као средство за дезинфекцију; жива(II)-фулминат, $\text{Hg}(\text{CNO})_2$, има примену у производњи детонатора.

Сифилис

Сифилис је сексуално преносива инфекција коју изазива бактерија из групе спирохета (*Treponema*

Popular poisons

One night with Venus, a Lifetime with
Mercury

Palaeolithic painters used red paint— mineral cinnabar (mercury (II) sulphide (HgS)) to decorate caves in Spain and France 30,000 years ago. It was also used in the Vinča culture for dying cloth and decorating dishes, while the ore was extracted at Avala (mercury deposits are also found in Deli Jovan in Eastern Serbia). Ancient Egyptians and Romans used it in cosmetics. In Ancient Greece, it was used in rituals and for treatment of skin diseases, and in India and China, as aphrodisiac and for medical therapy.

In the Middle Ages, mercury was obtained by rubbing cinnabar in vinegar of by heating it up. It was used as medicine (although due to its toxicity, it had opposite effects), while Arabic physicians used it to disinfect wounds and treat skin diseases and leprosy. Its use was also suggested by Arabic physician Ibn Sina (Avicenna) in his *Canon of Medicine* from 1025. Paracelsus (1493–1541) was the first physician who obtained basic mercury salts and complexes and used them as medicine. Mercury was used in Western Europe to treat skin diseases until early 20th century. Cinnabar is still used as sedative in traditional Chinese medicine.

Mercury was also used to fill thermometers, barometers, manometers, etc. Thermometers contain a less toxic form of mercury. In Serbia, sale of such measuring devices was prohibited in 2018.

Large amounts of mercury are used to obtain silver and gold and for production of explosives. Mercury compounds also have great applications: mercury (I) chloride—calomel, was used in medicine as purgative, and today it is used to manufacture electrodes; mercury (II) chloride—sublimate, serves as a catalyst in organic syntheses (and for production of PVC plastic) in metallurgy, and it was also used as a disinfectant; mercury (II) fulminate, $\text{Hg}(\text{CNO})_2$ found its application in the production of detonators.

Syphilis

Syphilis is a sexually transmitted disease caused by a spirochaete bacterium (*Treponema pallidum*). This chronic disease, if untreated, goes through several stages, with the final one leading to madness and death. One of the hypotheses on its origin says that the bacterium was brought from America to Europe by Columbus and his sailors in 1400. The first written

pallidum). Ово хронично обољење, ако се не лечи, пролази кроз неколико стадијума, при чему крајњи доводи до лудила и смрти. Једна од хипотеза о пореклу каже да су бактерију која изазива сифилис донели Колумбо и његови морнари из Америке на повратку у Европу око 1400. Први писани подаци о појави сифилиса у Европи забележени су 1494/1495. Из Европе болест се пренела до Индије (1498), Кине (1505) и Јапана (1512).

Почетком 16. века, главни третмани за лечење сифилиса били су гвајакум (*Guaiacum officinale*), или свето дрво, и живине масти, а лечење су вршили бербери и хирурзи за ране. Гвајакум се показао неефикасним, а као алтернатива коришћена су једињења живе. Парацелзус је исмевао употребу гвајакума као бескорисну и скупу и уместо тога промовисао живу. Међутим, након неког времена, препознао је њену токсичност када се давала као еликсир.

Жива је моћан диуретик који доводи до прекомерног знојења, лучења пљувачке и мокраће, када се даје у токсичним дозама. Сматрало се да ће на овај начин сифилис бити елиминисан из тела.⁴⁰ У комбинацији са машћу, жива је примењивана локално, што је доводило до појаве чирева. Бела со (жива(I)-хлорид [каломел, Hg_2Cl_2]) примењивала се орално, локално или путем инјекција. Један од третмана подразумевао је удисање металних пара живе и купање у њеним испарењима. Лечење је доводило до системске интоксикације (пнеумоније, неуропатије, отказивања бубрега, тешких чирева у устима и губитка зуба), а многи пацијенти су умирали од тровања, а не од саме болести. Лечење би обично трајало годинама. Крајем 19. века каломел, пургатив и лаксатив, коришћен је у облику таблета, а касније и као инјекција. Коришћене су и масти на бази амониачних и салицилних соли живе.

Лечење арсеном било је успешније од живе али компликованије, дуго је трајало и производило је озбиљне споредне токсичне ефекте. Соли бизмута су уведене у третмане 1884. Ова једињења су била мање токсична од живе, а истовремено су имала јаче бактерицидно дејство. Један од начина лечење неуросифилиса било је маларијом (1917), која се затим лечила кинином.

Пол Ерлих (Paul Ehrlich) и његов помоћник Сахаџиро Хата (Sahachiro Hata) су 1909. године

40 „Барбароса пилула”, названа по турском адмиралу који ју је дао својим војницима и који је и сам био погођен болешћу, садржала је мешавину једињења живе, парфемске есенције и воћних укуса.

records of syphilis in Europe come from 1494/1495. From Europe, the disease was transferred to India (1498), China (1505) and Japan (1512).

In the early 16th century, the main treatments for syphilis included guaiacum (*Guaiacum officinale*), or holy tree and mercury ointments and the treatment was performed by barbers and wound surgeons. Guaiacum has proven to be inefficient so mercury compounds were used as an alternative. Paracelsus ridiculed the use of guaiacum as useless and expensive and instead promoted mercury. However, after a while, he recognised its toxicity when it is administered as an elixir.

Mercury is a powerful diuretic that causes excessive sweating, salivation and urine excretion when administered in lethal doses. It was thought that in this manner, syphilis would be eliminated from the body.⁴⁰ In combination with fat, mercury was applied locally, which caused blisters. White salt (mercury (I) chloride [calomel, Hg_2Cl_2]) was applied orally, locally or via injection. One of the treatments implied inhalations of mercury vapours and bathing in its fumes. The treatment led to systemic intoxication (pneumonia, neuropathy, kidney failure, severe mouth boils and loss of teeth), and many patients died of poisoning and not of the disease itself. The treatment would usually last for years. By the end of the 19th century, calomel, a purgative and a laxative, was used as a tablet, and later as an injection. They also used ointments based on ammoniac and salicylic mercury salts.

Treatment with arsenic was more successful than mercury, but also more complicated, took a long time and resulted in serious toxic side-effects. Bismuth salts were introduced in the treatment in 1884. These compounds were less toxic than mercury and at the same time, had stronger bactericidal effect. One of the ways to treat neurosyphilis was malaria (1917), which was then treated with quinine.

In 1909, Paul Ehrlich and his assistant Sahachiro Hata discovered a cure for syphilis quite by accident—it was Salvarsan, which worked as an antibiotic. A new, safer drug later replaces Salvarsan—Neosalvarsan, which was also an arsenic compound. Both medications were replaced by penicillin after 1940.

One of the greatest ethical breaches in health examinations, i.e., breach of trust between doctor and patient, happened during the clinical trials for syphilis in Tuskegee, Alabama. Between 1932 and 1972, the

40 Barbarossa pill, named after the Ottoman admiral who gave it to his soldiers and who was struck by the disease himself, contained a mixture of mercury compounds, parfum essence and fruit aromas.

сасвим случајно открили лек за сифилис, салварсан, који је касније замењен новим, безбеднијим леком, неосалварсаном. Оба лека, базирана на једињењима арсена, замењена су пеницилином после 1940. године.

Један од највећих етичких прекршаја у здравственим истраживањима, односно кршења поверења између пацијента и лекара, десио се приликом клиничких студија сифилиса у Таскигију (Алабама). Служба за јавно здравље САД је, између 1932. и 1972. године, спровела истраживања намерно заражавајући пацијенте сифилисом како би утврдила његове ефекте у случајевима када се он не лечи.⁴¹

Први случајеви сифилиса на територији бивших југословенских република забележени су почетком 16. века у регији Задра, Дубровника и Истре. У Србији је непосредно после треће деценије 19. века почела епидемија сифилиса. Неки надрилекари постали су „специјалисти за сифилис”. Најбројнији су у били у североисточној Србији у четвртој и петој деценији 19. века. Народ им је веровао више него лекарима, док су их државни органи тек ослобођене земље толерисали. Надрилекари нису били упознати са клиничким карактеристикама сифилиса. Органи нове владе су им често издавали дозволу за рад, а стручна контрола и забрана таквог лечења почела је 1839. године, када је основано Здравствено одељење Министарства унутрашњих послова.

Жива није коришћена само у козметичке сврхе него и за лечење сифилиса, у Србији познатог као *вренга* или *френга*. За лечење је коришћена жива, често у комбинацији са сарсапарилом, јужноамеричком биљком од које је справљан лековит напиток. Жива је утрљавана директно у кожу пацијента или су чешће коришћена њена испарења, директно удисана или усмеравана на кожу. Таква терапија се звала „метање на кад”. Пацијент је, завезаних очију, покриван ћебетом и остављан у мрачној соби да удише испарења загрејане живе. Затим је добијао чашу сарсапариле, стављан је у кревет да се презноји и ту је остајао три дана. Није смео да мења веш и био је на нарочитој дијети.⁴²

41 S. B. Thomas and S. C. Quinn, “The Tuskegee Syphilis Study, 1932 to 1972: implications for HIV education and AIDS risk education programs in the black community”, *Am J Public Health*. 81, 11 (1991): 1498–1505.

42 B. Lalević-Vasić, “Quackery in the treatment of syphilis in Serbia”, *Serbian Journal of Dermatology and Venerology* 4, 1 (2012): 39–47.

US Public Health Agency conducted research deliberately infecting patients with syphilis to determine its effects if left untreated.⁴¹

The first cases of syphilis on the territory of former Yugoslav republics were recorded in early 16th century in the region of Zadar, Dubrovnik and Istria. In Serbia, an epidemic of syphilis began immediately after the end of the 1830s. Some quacks became “syphilis specialists”. Greatest number of them could be found in north-eastern Serbia in the 1830s and 1840s. People trusted them more than physicians, while the state authorities of the newly liberated country tolerated them. The quacks were unfamiliar with the clinical characteristics of syphilis. Bodies of the new government often issued them work permits, while the professional control and restriction of such treatments began in 1839, when the Health Department of the Ministry of Internal Affairs was established.

Mercury consumption was particularly great because it was used not only for cosmetic purposes, but also for treatment of syphilis, also known as *vrenга* or *frenга*. In treatment, they used mercury, often in combination with sarsaparilla (*Smilax ornata Lem.*), a South American plant used to prepare a healing potion. Mercury was rubbed directly onto the patient’s skin or, more commonly, patients inhaled its vapours, directly or they were directed towards the skin. Such therapy was called “fumigation”. The patient would, blindfolded, be covered with a blanket and left in a dark room to inhale the vapours of the heated mercury. After that, the patient would get a glass of sarsaparilla and be put to bed to sweat, and he would stay there for three days. The patient was not allowed to change underwear and he had a special diet.⁴²

Today, the use of mercury in medicine, pharmaceutical products and gold exploitation in industrialised countries is prohibited or limited. In the European Union, use of mercury in production of soap, ointments and powders for skin bleaching was prohibited in 2003. However, this production legally continued in Europe until 2011, while the products were exported to Africa and India. The first international agreement on a global level, the so-called *Minimata Convention*, was signed in 2013.

41 S. B. Thomas and S. C. Quinn, “The Tuskegee Syphilis Study, 1932 to 1972: implications for HIV education and AIDS risk education programs in the black community”, *Am J Public Health*. 81, 11 (1991): 1498–1505.

42 B. Lalević-Vasić, “Quackery in the treatment of syphilis in Serbia”, *Serbian Journal of Dermatology and Venerology* 4, 1 (2012).

Данас је употреба живе у медицини, фармацеутским производима и експлоатацији злата у индустријализованим земљама забрањена или ограничена. У Европској унији је 2003. године забрањена употреба живе за израду сапуна, крема и пудера за посветљивање коже. Ова легална производња у Европи је ипак настављена до 2011. године, а производи су се извозили у Африку и Индију. Први међународни споразум на светском нивоу, такозвана *Миниматска конвенција*, потписан је 2013. године.

Арсен и старе чипке

Код мумије Еци (3300. пре н. е), пронађене у глечерима Алпа, утврђене су велике количине арсена, што указује да је он можда радио на преради руда бакра, које често садрже арсен. У античкој Грчкој арсен је био познат у облицима сулфида аурипигмента (As_2S_3) и реалгара (As_4S_4). У *Папирусу из Лајдена* помиње се коришћење арсена за бојење сребра у златну боју, као и бакра у бело. Издвајање арсена у чистом облику, путем редукције арсеника са угљем, приписује се алхемичару Алберту Великому (Albertus Magnus) 1250. године. Постоје теорије да су у исто време чист арсен добијали и арапски алхемичари и кинески народни лекари.

Парацелзус га је у 16. веку увео у медицину. У исто време једињења и лекови на бази арсена описани су у кинеској енциклопедији *Књига лековитих биљака* (*Bencao Gangmu*) коју је саставио апотекар Ли Шиџен (Li Shizhen, 16. век), истичући његову употребу као пестицида на рижиним пољима. Арсеник (арсен(III)-оксид) се могао наћи у испарењима из бројних ковачница и металуршких топионица средњег века. Холандски сликари су у 17. веку користили жути аурипигмент за добијање краљевске жуте боје. Краљ Луј XIV је 1682. године донео краљевски декрет којим се апотекарима допушта да арсен или отровне супстанце продају искључиво стручним особама.

Репутација арсена као идеалног отрова настала је због његовог благог укуса и ефективности. У историји је постао познат захваљујући његовој употреби у ренесансној Италији од стране породица Медичи и Борџија, које су користиле његова једињења као отров (*La Cantrella*). Употребљавали су га Катарина Медичи и папа Александар VI (Родриго Борџија), као и његова деца, ванбрачни син Цезар и ћерка Лукреција. Од средине 18. века препарати од арсена су почели успешно да

Large quantities of arsenic were found in the Ötzi mummy (3,300 BC), discovered in the Alpine glaciers, which indicates that he possibly worked in processing of copper ore, which often contains arsenic. In Ancient Greece, arsenic was known in the forms of orpiment sulphide (As_2S_3) and realgar (As_4S_4). Papyrus X from Leyden mentions use of arsenic in colouring silver gold and copper white. Extraction of arsenic in its pure form, by reduction of arsenic with charcoal, is ascribed to chemist Albert Magnus in 1250. There are theories that at the time, pure arsenic was also obtained by Arabic alchemists and Chinese folk doctors.

In the 16th century, Paracelsus introduced arsenic in medicine. At the same time, compounds and medications based on arsenic were described in the *Compendium of Materia Medica* composed by Chinese physician Li Shizhen (16th century), emphasizing its use as a pesticide of rye fields. Arsenic (arsenic (III) oxide) could be found in vapours in numerous smithies and metallurgical smelters in the Middle Ages. In the 17th century, Dutch painters used yellow orpiment to obtain royal yellow. In 1682, king Louis XIV enacted a royal decree by which pharmacists were allowed to sell arsenic or poisonous substances exclusively to competent persons.

The reputation of arsenic as the perfect poisons was created due to its mild taste and efficiency. In history, it has become famous mostly thanks to its use in Renaissance Italy by the families Medici and Borgia, who used its compounds as poison (*La Cantrella*). It was used by Catherine Medici and Pope Alexander VI (Rodrigo Borgia), as well as his children, illegitimate son Caesar and daughter Lucretia. Since mid-18th century, arsenic preparations were successfully used for painting and protection of seeds before germination. Arsenic was also used in the form of copper arsenates in paints such as Parisian green, for production of wallpapers and as an addition to casted lead, to provide greater hardness to such alloys. Arsenic compounds became an ingredient in numerous cosmetic products. In early 19th century, arsenic was one of the main medications against asthma. The idea for its use in the treatment of the aforementioned disease originated from the stories from the Far East. It was said that Chinese use arsenic in combination with tobacco in order to, as it was believed, have lungs as strong as blacksmith's bellows.

James Marsh (1794–1846), British chemist, developed and set up a method for proving the presence of

се користе за бојење и заштиту семена биљака пре клијања. Арсен се користио и у облику бакарних арсената у средствима за бојење попут париског зеленог за израду тапета, и као додаток ливеном олову да би се таквим легурама дала већа тврдоћа. Арсенова једињења су улазила у састав многих козметичких производа. Почетком 19. века арсен је био једно од најзначајнијих средстава против астме. Идеја за његову употребу у поменутом третману болести дошла је на основу прича са Далеког истока. Говорило се да Кинези користе арсен у комбинацији са дуваном за пушење да би, како се веровало, плућа била јака као ковачки мехови.

Џејмс Марш (James Marsh, 1794–1846), британски хемичар, развио је и поставио методу доказивања арсена, познату као *Маршова проба*. Први пут је коришћена у форензици 1840. године током суђења Мари Лафарж. Баш у Британији донет је и Закон о арсену, који је усвојен 1851, за време владавине краљице Викторије. Арсен је у то време био широко коришћен као пигмент, и у пољопривредним производима. Закон је уведен како би се смањио број случајних и намерних тровања арсеном.

Године 1909, Пол Ерлих и његов помоћник Сахаџиро Хата, јапански бактериолог, открили су арсфенамин (салварсан, $C_{18}H_{18}As_3N_3O_3$ (тример)),⁴³ који је деловао као антибиотик. Салварсан је означен као „Једињење 606”, јер је откривен након 606 неуспешних експеримената. Нови, безбеднији лек који је заменио салварсан, као третман, био је неосалварсан, такође једињење арсена. ($C_{13}H_{13}As_2N_2NaO_4S$). Ова једињења показала су се изузетно ефикасна у лечењу сифилиса. Наставили су да се користе и након појаве пеницилина у неким земљама Далеког истока, где пеницилини нису били доступни или им је цена била превисока. У Првом светском рату једињења арсена коришћена су за израду хемијских оружја (лузит и плави крст). Делујући на кожу и плућа жртва, ови отрови наносили су страховите болове и тешка телесна оштећења. Соли арсена(III) су веома отровне и изазивају рак. Нетоксичне соли арсена(V) су састојци пестицида, а користе се и као додаци стаклу дајући му зеленкасту боју.

⁴³ Ово органо-арсенско једињење је било први модерни хемотерапеутски агенс.

arsenic, called *Marsh test*. It was first used in forensic science in 1840, during a trial of Marie Lafarge. In 1852, during the reign of Queen Victoria, United Kingdom enacted the Arsenic Act. At the time, arsenic was widely used as a pigment and in agricultural products. The Act was enacted in order to reduce the number of accidental and intentional arsenic poisonings.

In 1909, Paul Ehrlich and his assistant Sahachiro Hata, Japanese bacteriologist, discovered arsphenamine (Salvarsan, $C_{18}H_{18}As_3N_3O_3$ (trimer)),⁴³ which acted as an antibiotic. Salvarsan was marked as “Compound 606”, because it was discovered after 606 unsuccessful experiments. A new, safer drug that replaced Salvarsan was Neosalvarsan, also an arsenic compound ($C_{13}H_{13}As_2N_2NaO_4S$). These compounds have proven to be very efficient in treatment of syphilis. Their use continued even after the discovery of penicillin in certain countries in the Far East, where penicillin was not available or its price was too high. In the World War I, arsenic compounds were used for production of chemical weapons (lewisite and Blue Cross). Affecting the skin and lungs of the victims, these poisons caused horrific pain and severe bodily damages. Arsenic (III) salts are very toxic and they cause cancer. Non-toxic arsenic (V) salts are used as ingredients in pesticides or as addition to glass to give it a greenish colour.

In Serbia, in some parts of Vojvodina,⁴⁴ arsenic is found in drinking water, in concentrations above the allowed limit. The water basin of the Pannonian plain is abundant in sediments with high arsenic contents and the underground waters in this area wash away and dissolve arsenic from the sediments.

Sparkling Cyanide⁴⁵

Cyanides are salts and other compounds of hydrogen cyanide (HCN). There are mentions of intentional poisonings with cherry laurel (*Prunus laurocerasus*) during the reign of Roman emperor Nero (37–68). This plant contains a certain amount of cyanide, which could have been the cause of poisoning.

⁴³ This organic arsenic compound was the first modern chemotherapy agent.

⁴⁴ In Vojvodina, more than 653,000 people use cancerogenic water from the water supply system.

⁴⁵ The name cyanide comes from the Greek word *κυανός* (blue) and refers to the compound iron(III)hexacyanoferrate(II), Prussian blue, which is a very durable blue pigment.

У нашој земљи, у неким деловима Војводине,⁴⁴ арсен се налази у води за пиће у концентрацијама вишим од дозвољених. Водни басен Панонске низије обилује седиментима са високим садржајем арсена, а подземне воде из овог подручја спирају и растварају арсен са седимента.

Искричави цијанид⁴⁵

Цијаниди су соли и друга једињења цијановодоничне киселине (HCN). За време римског цара Нерона (37–68. године) помиње се намерно тровање лавор вишњином (*Prunus laurocerasus*), која у себи садржи одређену количину цијанида, што би могао бити узрок тровања. Цијановодоничну киселину (цијанид) први је открио шведски хемичар Карл Вилхелм Шеле (Carl Wilhelm Scheele) 1782. године, издвојивши је из пигмента (такозвана „пруско плава“). У ратовању је цијанид први пут масовно употребљен у Француско-пруском рату (1870–1871), током којег је Наполеон III позвао трупе да умоче врхове бајонета у отров. Цијаниди су коришћени као хемијско оружје и у Првом светском рату.

Почетком 1942. године пестицид циклон Б, који садржи цијановодоник, коришћен је током Холокауста најчешће коришћено оруђе нацистичке Немачке за убијање у логорима за истребљење. Овим гасом је убијено више од милион људи у гасним коморама у Аушвиц-Биркенау, Мајданеку и другим логорима. Већина ових убистава догодила се у Аушвицу. Циклон Б је испоручиван у концентрационе логоре у Маутхаузену, Дахауу и Бухенвалду од дистрибутера Хелија, а у Аушвиц и Мајданек од Теста. Од 729 тона циклона Б продатог у Немачкој у периоду 1942–1944, 56 тона (око осам процената домаће продаје) је продато концентрационим логорима. Гас цијановодоник је коришћен за судска погубљења у неким државама САД, где је цијанид настајао у гасној комори реакцијом између калијум-цијанида (или натријум-цијанида) и сумпорне киселине.

У природи се налази низак ниво цијанида. Има га у многим биљкама, а могу да га произведу и одређене бактерије, гљиве и алге. Во-

⁴⁴ У Војводини више од 653.000 људи користи канцерогену воду из водовода.

⁴⁵ Име цијанид потиче од грчке речи *κυανός* (плав) и односи се на једињење гвожђе(III)хексацијаноферат(II) – пруско плаво, који је веома постојан пигмент плаве боје.

Hydrogen cyanide was first discovered by Swedish chemist Carl Wilhelm Scheele in 1782, who extracted it from a pigment (Prussian blue). In warfare, hydrogen cyanide was first used in French-Prussian war (1870–1871), during which Napoleon III invited the troops to dip the tips of their bayonets in the poison. Cyanides were also used as chemical weapons in the World War I.

In early 1942, pesticide called Zyklon B, which contains hydrogen cyanide, was used as the favourite weapon of the Nazi Germany for killing prisoners in concentration camps and for extermination during Holocaust. This gas killed more than a million people in gas chambers in extermination camps in Auschwitz-Birkenau, Majdanek, etc. Most of these killing happened in Auschwitz. Distributor Heli supplied Zyklon B to Mauthausen, Dachau, and Buchenwald, and Testa supplied it to Auschwitz and Majdanek. Some 56 tonnes of the 729 tonnes sold in Germany in 1942–1944 were sold to concentration camps (about eight percent of the total domestic sales). Hydrogen cyanide gas was used in judicial executions in some states in the USA, where cyanide was created in a gas chamber in a reaction between potassium cyanide (or sodium cyanide) and sulphuric acid.

Low levels of cyanide can be found in nature. It is present in numerous plants and it can also be produced by certain bacteria, fungi and algae. Hydrogen cyanide or formonitrile (HCN) is a highly volatile, colourless and extremely toxic liquid. It smells like bitter almond. With bases, it creates toxic cyanide salts and with halogens, halogen cyanides. Sodium cyanide (NaCN) is a sodium salt of the hydrogen cyanide, which is a colourless powder at room temperature, vaguely smelling of bitter almond. It is poisonous to humans, the same as potassium cyanide (KCN), which builds colourless crystals. Cyanogen chloride (NCCl) is an easily condensed, colorless and highly toxic gas.

Cyanide quickly enters the bloodstream. In small doses, the body may convert it into thiocyanate, a less toxic substance excreted with urine. In large doses, conversion of cyanide into thiocyanide is not possible. Large doses of cyanide prevent the cells from using oxygen which ultimately results in their death. Heart, respiratory and central nervous system are the most susceptible to cyanide poisoning.

Cyanides can also be found in cigarette smoke, exhaustion gases and in food such as spinach, almonds, pulses, fruit pits, etc. They are used in the production of paper and textile, printing, fumigation, as well as preparation of acrylonitrile (used to produce acrylic

доник-цијанид или формонитрил (HCN) је врло испарљива, безбојна и изузетно отровна течност. Има мирис горког бадема. Са базама ствара отровне соли цијаниде, а са халогенима халогеноцијаниде. Натријум-цијанид (NaCN) је натријумова со цијановодоничне киселине – на собној температури је безбојан кристални прах, који има слаб мирис на горке бадеме. Отрован је за људе, као и калијум-цијанид (KCN), који гради безбојне кристале. Цијаноген хлорид (NCCl) је безбојни гас који лако кондензује и јако је отрован.

Цијанид брзо улази у крвоток. У малим дозама, у телу може да се промени у тиоцијанат, који је мање штетан и излучује се урином. У великим дозама, тело нема способност да промени цијанид у тиоцијанат. Велике дозе цијанида спречавају ћелије да користе кисеоник и оне на крају умиру. Срце, респираторни систем и централни нервни систем су најподложнији ефектима тровања цијанидом.

Цијаниди се такође налазе у диму цигарета, у издувним гасовима возила, као и у храни као што су спанаћ, бадеми, махунарке, коштице воћа и друго. Користе се у производњи папира и текстила, штампарству, фумигацији, као и у припреми акрилонитрила (од кога се добијају акрилна влакна, синтетичка гума и пластика). Соли цијанида имају примену у металургији – за очвршћавање гвожђа и челика, галванизацију, чишћење метала и издвајање злата из његове руде. Гас цијанид служи за истребљење штеточина на бродовима и у зградама, али и као противотров приликом тровања талијумом или цезијумом 137.

fibres, synthetic rubber, plastic). Cyanide salts are used in metallurgy—for hardening iron and steel, cleaning metal and galvanisation and separation of gold from its ore. Cyanide gas is used to exterminate pests in ships and buildings, but also as an antidote in case of poisoning with thallium and caesium 137.



Оригинално паковање лека Неосалварсан *Meister Lucius & Brüning*, између 1919. и 1929, Музеј науке и технике, Збирка Музеја Српског лекарског друштва, инв. бр. Т:11.7.930

Original packaging of the drug Neosalvarsan by *Meister Lucius & Brüning*, between 1919 and 1929, Museum of Science and Technology, Collection of the Museum of the Serbian Medical Society, Inv. no. T: 11.7.930

Збирка великана српске хемије, Универзитет у Београду – Хемијски факултет

Музејска збирка великана српске хемије посвећена је чувању универзитетског наслеђа из области хемије. Специјализована је за чување, процену и излагање културног наслеђа из области хемије, научног развоја хемије и приказа наставних учила. У збирци се чувају заоставштине великих хемичара, као што су Сима Лозанић, Марко Леко и Вукић Мићовић, као и многи други експонати битни за историју научног развоја хемије на нашим просторима: апаратуре и прибор из хемијских лабораторија, вредне и ретке хемикалије, извештаји хемијских анализа, чувени уџбеници и научни радови који сведоче о развоју хемије у Србији. Збирка је део Заједнице научно-техничких музеја и налази се у бази података универзитетских музеја и колекција (UMAC).

The Great Serbian Chemists' Collection, University of Belgrade – Faculty of Chemistry

Museum Collection of the Great Serbian Chemists' Collection is dedicated to the preservation of the university heritage in the field of chemistry. It is specialised for storage, assessment and exhibiting of cultural heritage in the field of chemistry, scientific development of chemistry and presentation of educational tools. The Collection includes legacies of great chemists such as Sima Lozanić, Marko Leko and Vukić Mićović, as well as many other exhibits important for the history of the scientific development of chemistry in our country: apparatuses and equipment from chemical laboratories, valuable and rare chemicals, reports of chemical analyses, famous textbooks and scientific papers that testify of the development of chemistry in Serbia. The collection is a part of the Association of Scientific-Technical Museums and it is included in the database of the University Museums and Collections (UMAC).



Комплет живиних термометара. *Mechanki/Prufgerate/Medingen*, друга половина 20. века, инв. бр. T:15 44/12
Set of mercury thermometers, *Mechanki/Prufgerate/Medingen*, second half of the 20th century, Inv. no. T:15 44/12

Микроскоп типа француски бубањ, *E. Hartnack suor de G. Oberhaeuser*, 1859–60, инв. бр. T:15. 44/4
French drum microscope, *E. Hartnack suor de G. Oberhaeuser* 1845–1850, Inv. no. T:15. 44/4

Делови апаратуре за дестилацију од бакра, средина 19. века, инв. бр. T:15 44/22
Parts of the apparatus for copper distillation, mid-19th century, Inv. no. T:15 44/22

Сет са два ареометра (служи за мерење густине течности, испуњено живом), крај 19. – прва половина 20. века
Set with two areometers (used for measuring density of liquids, filled with mercury), late 19th – first half of the 20th century



Малигандов ебулиоскоп (служи за одређивање запреминског процентног садржаја етанола у алкохолним пићима, углавном у винима), инв. бр. T:15 44/10
E. Malligand Fils a Paris, осамдесете године 19. века.
Malligand's ebulliscope, *E. Malligand Fils a Paris*, 1880's, Inv. no. T:15 44/10

Марко Лeko, „О чистоћи хемиској и социолошкој”. Одштампано из *Трговинског Гласника* бр. 146–150 (1926)
Marko Leko, *Očistoći hemiskoj i sociološkoj*; Printed from *Trgovinski glasnik* no. 146–150 (1926)

Каталог за набавку лабораторијске опреме I (*Chemical and bacterial apparatus and pure chemicals*) (London: Baird and Tatlock LTD, 1914). инв. бр. T:15 44/55
Catalogue *Chemical and bacterial apparatus and pure chemicals*. Baird and Tatlock LTD (London), 1914, Inv. no. T:15 44/55



Чауре за пушку кокинку. Краљевска чаурница,
Крагујевац, 1886
Cartridges for Mauser-Koka rifle. Royal cartridge factory,
Kragujevac, 1886

Жива са Авале – Hg, крај 19 – прва половина 20. века
Mercury from Avala – Hg, late 19th – first half of the 20th
century

Жива са Авале – Hg, крај 19 – прва половина 20. века
Mercury from Avala – Hg, late 19th – first half of the 20th
century

Минијум – Pb_3O_4 , крај 19. – прва половина 20. века
Minium – Pb_3O_4 , late 19th – first half of the 20th century

Опијум, крај 19. – прва половина 20. века
Opium, late 19th – first half of the 20th century

Калијум-тиоцијанат – KSCN, крај 19 – прва половина
20. века

Potassium thiocyanate – KSCN, late 19th – first half
of the 20th century

Маково уље, крај 19. – прва половина 20. века
Poppy oil, late 19th – first half of the 20th century

Олово-тиоцијанат – $Pb(SCN)_2$, крај 19 –
прва половина 20. века
Lead thiocyanate – $Pb(SCN)_2$, late 19th – first half
of the 20th century

Бакар-нитрат, кристални – $Cu(NO_3)_2$, крај 19 –
прва половина 20. века
Copper nitrate, crystal – $Cu(NO_3)_2$, late 19th –
first half of the 20th century

Олово-ацетат – $Pb(CH_3COO)_2$, крај 19. –
прва половина 20. века
Lead acetate – $Pb(CH_3COO)_2$, late 19th –
first half of the 20th century

Швајнфурт зелено – $Cu(CH_3COO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$,
крај 19 – прва половина 20. века
Schweinfurt green – $Cu(CH_3COO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$,
late 19th – first half of the 20th century

Калијум-арсенат – K_3AsO_4 , крај 19 –
прва половина 20. века
Potassium arsenate – K_3AsO_4 , late 19th –
first half of the 20th century

Бизмут – Bi, крај 19. – прва половина 20. века. +
бизмут (комадић)
Bismuth – Bi, late 19th – first half of the 20th century +
Bismuth (small piece)



Манган-сулфат – $MnSO_4$, C. A. F. Kahlbaum, крај 19 –
прва половина 20. века
Manganese sulphate – $MnSO_4$, C. A. F. Kahlbaum,
late 19th – first half of the 20th century

Азбест (природни), крај 19 – прва половина 20. века
Asbestos (natural), late 19th – first half of the 20th century

Бакар-арсенит – $CuHAsO_3$, крај 19 –
прва половина 20. века
Copper arsenite – $CuHAsO_3$, late 19th –
first half of the 20th century

Азбест (чист), крај 19 – прва половина 20. века
Asbestos (pure), late 19th – first half of the 20th century

Флора и фауна

Отровне биљке Србије⁴⁶

Лековите биљке некада су биле препознате као примарни, а данас као алтернативни извор лекова за лечење многих болести. У народној медицини вековима су се користиле биљне врсте јаког физиолошког деловања јер је уочено да делују код појединих болести. Испитивањем њиховог хемијског састава, изоловањем активних принципа и проучавањем фармаколошког деловања, велики број ових једињења нашао је примену у савременој медицини и фармацији. Многа хемијска једињења данас се добијају синтетским или полусинтетским путем и више се не врши њихова екстракција из биљне материје (морфин, кодеин, атропин, физостигмин, ергот алкалоиди, ефедрин, теофиллин, кофеин, хинин, винкамин), или су пак, постала полазна основа за синтезу читавих група фармаколошки активних једињења (лекова).

На простору Балкана регистровано је приближно 7.500 биљних врста, што чини око 70% укупне европске флоре. Срећом, само мањи број биљних врста доводи до озбиљних тровања. Оне садрже веома отровна једињења, која унета у малим количинама, доводе до тешких тровања. Међу самониклим биљкама то су *Colchicum autumnale* – мразовац, *Hyoscyamus niger* – буника, *Atropa belladonna* – велебиље, *Datura stramonium* – татула, *Arum maculatum* – козлац и *Conium maculatum* – кукута.

Према подацима Националног центра за контролу тровања, сваке године бележе се тровања татулом, буником и велебиљем, углавном због злоупотребе ових биљака.

Једна од најотровнијих биљака Србије и Европе је једић (*Aconitum napellus* L.) али имајући у виду да расте у планинским и високопланинским пределима који нису лако приступачни и да се не може заменити са јестивим биљкама, није регистрован велики број тровања.

У току неколико месеци, у Националном центру за контролу тровања лечена су три болесника од тровања колхицином који потиче из биљке мразовац. Ова тровања су била задесна због замене јестиве биљке отровном. Тровања се најчешће дешавају у пролеће, као последица замене сре-

⁴⁶ За писање овог поглавља коришћени су делови научног рада др Весне Килибарде и др Мирјане Антуновић, „Отровне биљке Србије”, у Зборник *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021).

Flora and Fauna

Poisonous Plants of Serbia⁴⁶

Medicinal herbs have once been recognized as primary and now as a secondary source of medications used for treatment of various diseases. By analysing their chemical composition, isolating active principles and studying their pharmacological effects, a large number of these compounds have found their application in modern medicine and pharmacy. Today, numerous chemical compounds are obtained in a synthetic manner and they are no longer extracted from plant matter (morphine, codeine, atropine, physostigmine, ergot alkaloids, ephedrine, theophylline, caffeine, quinine, vincamine, salicylates) or they have become the starting point for synthesis of entire groups of pharmacologically active compounds (drugs).

Approximately 7,500 plant species have been registered on the territory of the Balkans, which comprises around 70% of European flora. Luckily, only a small number of plant species causes serious poisoning. They contain very poisonous compounds, which lead to severe poisoning even in small quantities. Among the wild plants, these include autumn crocus (*Colchicum autumnale* L.), henbane (*Hyoscyamus niger* L.), deadly nightshade (*Atropa belladonna* L.), thorn apple (*Datura stramonium* L.), cuckoo-pint (*Arum maculatum* L.) and hemlock (*Conium maculatum* L.).

According to the data from the National Centre for Poison Control, cases of poisoning with thorn apple, henbane and deadly nightshade are recorded each year, mostly due to the misuse of these plants.

One of the most poisonous plants in Serbia and Europe is wolfsbane (*Aconitum napellus* L., Ranunculaceae), but considering that it grows in mountainous and high-altitude regions, which are not easily accessible, and that it cannot be mistaken for edible plants, there are not a lot of registered cases of poisoning caused by this plant.

During a period of several months, the National Centre for Poison Control treated three patients suffering from poisoning with colchicine, which originates from a plant called autumn crocus. These poisonings were accidental due to mistaking poisonous

⁴⁶ In writing of this chapter, we have used parts of the scientific article: Vesna Kilibarda and Mirjana Antonijević, “Otrovne biljke Srbije” / “Poisonous Plants of Serbia”, in Zbornik *Tanka linija* / Edited Collection *Thin Line* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021).

муша, односно медвеђег или дивљег лука (*Allium ursinum* L.), који се користи као зачин и има мирис сличан белом луку, са мразовцем, који нема мирис и горког је укуса. У Националном центру за контролу тровања је забележено и једно тровање са смртним исходом где је особа у сврху лечења користила мед помешан са сремумем који је био замењен мразовцем.

Рицинус – *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae)

Семенке рицинуса по боји и облику подсећају на крпеља те је по латинском имену тог напасника, *ricinus*, ова биљка и добила име. Значајан податак је да је у Гинисовој књизи рекорда ова биљка забележена као најотровнија и то чак 6.000 пута отровнија од цијанида, а 12.000 пута отровнија од токсина змије звечарке. Количина отрова потребна да усмрти човека мери се у микрограмима (мање од зрнца кухињске соли). Шест семенки може довести до смрти одрасле особе. Снажно дејство испољава се ако се рицин унесе у организам инјекцијом или удисањем, а много слабије делује ако се унесе кроз уста (тада доза потребна за одраслог човека износи један милиграм).⁴⁷

Лијандер – *Nerium oleander* L. (Apocinaceae)

Зимзелени жбун лепих крупних цветова, пореклом са Медитерана, једна је од најчешће коришћених биљака у покушајима тровања у „домаћој радиности”. Већина таквих намера најчешће се заврши озбиљним стомачним проблемима, али у већим дозама исход може да буде смртоносан. За отровни „чај” од лијандера многи су чули. Отровност потиче од кардиотоничних хетерозида, једињења која снажно делују на рад срца. Највише их има у листовима. У фармацији листови лијандера представљају сировину за екстракцију хетерозида и израду дозираних лековитих облика за терапију срчаних сметњи. Разлика између лековите и токсичне дозе веома је мала, па је примена у терапији практично напуштена. У националним центрима за контролу тровања широм света регистрована су многобројна случајна и намерна тровања лијандером.

Сасвим мала деца су у највећој опасности. У фази када истражују свет стављањем предмета у уста, мора се водити рачуна да лијандер буде ван њиховог домаћаја. Неколико сажваканих листова за малишане представља смртну опасност.⁴⁸

47 Д. Стојановић, И. Јанчић и Р. Јанчић, *Дар неба или цвеће зла, Психоактивне и друге опасне биљке Балканског полуострва* (Београд: 2020).

48 *Ibid.*

plants for edible ones. Poisoning cases mostly occur in the spring, as a consequence of mistaking ramsons, or wild garlic, as this plant is also called (*Allium ursinum* L.—the plant is used as an herb and it smells a lot like garlic) with autumn crocus (which is odourless and has bitter taste). The National Centre for Poison Control also recorded a case of lethal poisoning of a person who used honey mixed with ramsons for medicinal purposes, but autumn crocus was mistakenly used instead of the ramsons.

Castor Oil Plant – *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae)

Shape and colour of castor seeds resemble ticks, so the plant was named after the Latin name of that pest—*Ricinus*. In the Guinness World Record Book, this plant is listed as the most poisonous, even 6,000 times more poisonous than cyanide and 12,000 more poisonous than rattle snake venom. The amount of poison that can kill a human is measured in micrograms (smaller than a grain of table salt). Six seeds can cause lethal poisoning of an adult person. When injected or inhaled, ricin exhibits strong effects, while its effects when ingested are much weaker (then, the lethal dose for adult human is one milligram).⁴⁷

Oleander – *Nerium oleander* L. (Apocinaceae)

Evergreen bush with beautiful big flowers, originating from Mediterranean, is one of the most commonly used plants for “home-made” poisons. The majority of such attempts end in serious stomach issues, but in larger doses, it can be lethal. Many heard of the poisonous oleander “tea”. The toxicity comes from cardiotonic heterosides, compounds that have strong effect on the heart. Their concentration is the highest in leaves. In pharmacy, oleander leaves represent a raw material for extraction of heterosides and production of dosed medicinal forms used in treatment of heart issues. The difference between the medicinal and the toxic dose is very small, so the application in therapy has almost been completely abandoned. National centres for poison control around the world recorded numerous cases of accidental and intentional oleander poisonings.⁴⁸

Wolfbane – *Aconitum pentheri* Hayek (Ranunculaceae)

Several species of the genus *Aconitum* with blue-purple flowers are often cultivated in gardens and parks all over the world and they are all very dan-

47 D. Stojanović, I. Jančić, R. Jančić, *Dar neba ili cveće zla, Psihoaktivne i druge opasne biljke Balkanskog poluostrva* (Beograd, 2020).

48 *Ibid.*

Једић – *Aconitum pentheri* Hayek (Ranunculaceae)

Неколико врста рода *Aconitum* са плавољубичастим цветовима често се гаји по баштама и парковима широм света и све су веома опасне. Сви делови биљке су отровни. Отров једића лако продира кроз кожу или посекотине. Симптоми тровања су трњење и успорено дисање. Кртола је најотровнија. Ако се унесе у организам, већ 10 грама је смртоносно. Смрт наступа услед престанка дисања.⁴⁹

Татула – *Datura stramonium* L. (Solanaceae)

Халуцинације изазване татулом делују стварно, корисник је будан али у потпуности одвојен од окружења. Игнорише све око себе, не одговара на стварне надражаје, а одговара на непостојеће. Татула је једногодишња биљка, непријатног мириса са белим вретенастим кореном са много жилица. Цветови су појединачни, крупни, непријатног мириса. Татуле се сматрају светим, нарочити важним биљкама, јер имају моћ да изазову пророчке снове, омогућавају да се види будућност и одбрани од болести и других невоља. У земљама у којима расте употребљавала се као магична биљка преко које се остварује веза са прецима, или за уживање, а негде и за тровање у међусобним обрачунима и ратним походима.

Татула се у Европи спомиње тек у средњем веку. Била је неопходан састојак „вештичије масти“ за летење. Лет у небо, плес са ђаволима и учествовање у оргијастичким гозбама и ритуалима били су последица утицаја алкалоида.

Скополамин је основни халуциноген код ове биљке. Споро и постепено се апсорбује у мозгу. Код већине људи достиже врхунац концентрације у централном нервном систему за око један сат након уношења, а затим наступају визуелне и слушне халуцинације.

Доза која изазива приметан ефекат и доза која може да убије, веома су близу једна другој.⁵⁰

Опијумски мак – *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae)

Мак је једна од најстаријих гајених биљака, а истовремено и једна од најважнијих биљака у историји фармације. Гаји се као јестива (семе), лековита (опијум и производи), индустријска (уље) и украсна биљка. Данас се легално, ради добијања опијума, плантажно гаји само у неколико земаља, а највише у Аустралији и Француској, док је илегалан узгој проблем светских размера.

gerous. All parts of the plant are poisonous. Wolfbane poison easily penetrates skin and cuts. The symptoms of poisoning include tingling and slow breathing. The tuber is the most poisonous. If it enters the body, already 10 grams are lethal. Death occurs due to respiratory failure.⁴⁹

Thorn Apple – *Datura stramonium* L. (Solanaceae)

Hallucinations caused by thorn apple seem real and the users are awake but completely detached from their surroundings. They ignore everything around them, not respond to real stimuli and respond to the non-existing ones. Thorn apple is an annual plant, with unpleasant smell and white spindle root with a lot of veins. Flowers are individual, big and have an unpleasant smell. Thorn apples are considered sacred, especially important plants, because they have the power to induce prophetic dreams, enable the user to see the future and defend from diseases and other troubles. In the countries in which it grows, it has been used as a magic plant to establish connection with the ancestors, or for pleasure, and sometimes, for poisoning in confrontations and war efforts.

In Europe, thorn apple is first mentioned in the Middle Ages. It was a necessary ingredient of the “witch’s flying ointment”. Flying to the skies, dancing with the devil and participation in orgiastic feasts and rituals was a consequence of the alkaloid’s effects.

Scopolamine is the main hallucinogen of this plant. It is slowly and gradually absorbed in the brain. In most people, it reaches its peak concentration in the central nervous system one hour after ingestion, after which visual and audio hallucinations begin to occur.

A dose that causes a visible effect and a dose that can kill are really close to each other.⁵⁰

Opium Poppy – *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae)

Poppy is one of the oldest cultivated plants and at the same time, one of the most important in the history of pharmacy. It is cultivated as an edible (seeds), medicinal (opium and its products), industrial (oil) and decorative plant. Today, it is legally cultivated for production of opium in only a handful of countries, mostly in Australia and France, while the illegal cultivation is a global issue. The best-quality drug is obtained from a variety known as white poppy (opium poppy). It was named after almost white seeds. In Serbia, poppy is cultivated in Eastern Serbia and Vojvodina, first of all for seed.

49 *Ibid.*

50 *Ibid.*

49 *Ibid.*

50 *Ibid.*

Најквалитетнија дрога добија се од варијетета познатог као бели мак (опијумски мак). Име је добио по скоро белим семенкама. Код нас се мак гаји у југоисточној Србији и Војводини, пре свега ради семена.

Било да се пуши, пије или се убризгава инјекција, опијум и његови производи изазивају: „Талас среће, сјај, одсуство бола и напетости, опуштеност, савршено растапање, сигурност, потом сањивост, пад, а онда нови талас још јачи... задовољство, смиреност... сан”. Да би се такво расположење задржало, дозе опијума морају се повећавати из дана у дан. Као последица тога, губи се разум, јавља се хронична упала органа за варење, затим дизентерични пролив, упала плућа, неуралгија, прогресивно слабење (руке и ноге дрхте), утученост, немоћ, отупелост и неизбежно, смрт „живог леша”.

Опијум је психоактивна супстанца која се добија засецањем незрелих чаура мака. Из засецене чауре цури млечни сок који се на ваздуху згусне у смеђу масу – опијум (грч. *οπός* – биљни сок).⁵¹

Буника – *Hyosциamus niger* L. (Solanaceae)

Народни назив биљке долази од речи бунило, бунцати. Позната је као смрдљива зељаста биљка, углавном двогодишња, ређе једногодишња. Од бунике се користи лист и семе. Измрвљени свежи листови су непријатног наркотичког мириса помало налик на дуван, слузави и горког укуса. Током сушења мирис нестаје и листови постају све горчи. Семе има десет пута јаче дејство од листова. Главни састојак у листовима бунике је алкалоид хиосцијамин услед чега листови и семе делују диуретски и доводе до опуштања грча глатких мишића. Најважнија је примена у опуштању болних грчева невољне мускулатуре (код тровања оловом или иритабилне бешике). Ту су и атропин и хиосцин који има благ наркотички ефекат. До халуцинација услед предозирања долази због дејства хиосцијамина и скополамина на централни нервни систем.

У средњем веку буника је била обавезни састојак „масти за летење” коју су справљале „вештице”.⁵²

Велебиље – *Атропа belladона* L. (Solanaceae)

Вишегодишња зељаста биљка код које су сви делови веома отровни. Ако се оштети било који део свежје биљке, развија се непријатан мирис. Само име *Атропа* (неизбежна, неумитна) и *belladона* (лепа жена) указује на њено дејство и

Regardless of whether they are smoked, drunk or injected, opium and its products cause: “A wave of happiness, glow, absence of pain and anxiety, relaxation, perfect melting, safety, then drowsiness, falling, and then a new wave, even stronger... pleasure, calmness... sleep”. In order to maintain the mood, the opium doses had to be increased each day. As a consequence, a person loses its mind, and gets a chronic inflammation of the digestive system, followed by dysenteric diarrhoea, pneumonia, progressive weakening (tremor of arms and legs), depression, powerlessness, numbness and inevitably, death of “a living corpse”.

Opium is a psychoactive substance obtained by cutting unripe poppy seed capsule. The cut capsule exudates milky juice which hardens in contact with air into a brown mass—opium (Greek *οπός*—plant juice).⁵¹

Henbane – *Hyosциamus niger* L. (Solanaceae)

The Serbian vernacular name of the plant—*bunika*, comes from the words *bunilo*, *buncati*—delirium, speaking deliriously. It is known as a smelly herbaceous plant, mostly biennial, more rarely annual. Out of the entire plant, only leaves and seeds are used. Crushed fresh leaves have an unpleasant narcotic scent, faintly reminiscent of tobacco and they are slimy and bitter. During the drying process, the scent disappears and the taste becomes more bitter. The seeds have ten times stronger effect than the leaves. The main ingredient in the henbane leaves is alkaloid hyoscyamine, which is the reason why leaves and seeds have diuretic effect and cause relaxation of smooth muscles. The most important application is in the relaxation of painful cramps of involuntary muscles (in lead poisoning and irritable bladder). It also contains also atropine and hyoscine which has a slight narcotic effect. The hallucinations due to overdose occur because of the effects of hyoscyamine and scopolamine on the central nervous system.

In the Middle Ages, henbane was a necessary ingredient of the “witches’ flying ointment”.⁵²

Deadly Nighshade – *Атропа belladона* L. (Solanaceae)

Perennial herbaceous plant in which all parts are poisonous. If any part of the fresh plant is damaged, it emits unpleasant smell. The very name *Атропа* (inevitable) and *belladона* (beautiful woman) indicates its effect and use. It contains toxic alkaloids (atropine, hyoscyamine and scopolamine).

⁵¹ *Ibid.*

⁵² *Ibid.*

⁵¹ *Ibid.*

⁵² *Ibid.*

употребу. Садржи отровне алкалоиде (атропин, хиосциамин и скополамин).

Неколико слатко-киселих бобица проузрокује сува уста, језик, ждрело, жеђ, али ни гутљај воде не може да се прогута. Глас је промукао. Зенице веома раширене. Светлост проузрокује бол. Гађење и повраћање. Кожа гори. Срце туче. Узнемиреност, страх, осећај прогоњености, бес и лудило. Сањивост, и на крају несвест. У случају оздрављења зенице остају раширене неколико дана. Отровани се не сећа било чега током дејства, губи сваки осећај о стварности и пада у дубок сан сличан алкохолном делиријуму.

Академик Јован Туцаков током својих истраживања дошао је до закључка да је број тровања велебиљем у нашим крајевима прилично велик. Навео је и пример:

„Неколицина дрвосеча је на Гочу, уморна и жедна, посегла је за бобицама велебиља. Умрло их је троје, једног су нашли у близини ушћа Гвоздачке реке у Ибар, а још једног чак код Краљева. Преживели су били у јако лошем здравственом стању, избезумљени, и према причи очевидца, изгледали су као да су управо из пакла изашли”.⁵³

Мандрагора – *Mandragora officinarum* L.

(*Solanaceae*)

Тајанствен и чудновати облик корена мандрагоре учинио је ову биљку магичном и везао је за вештице и друга демонска бића. Крупан, меснат и рачваст, корен подсећа на тело човека. Садржај алкалоида је имао највећи утицај на репутацију ове биљке јер управо они доводе до делиријума, коме и смрти. Дуго се користила у медицини као анестетик (све до 19. века) и као снажан афродизијак.

Мандрагора је вишегодишња зељаста биљка са црним, меснатим кореном који се понекад рачва на две или три гране. Биљка као да нема стабло и листови расту готово из корена, сакупљени у густу приземну розету, понекад велику и један метар. Плод је жута лоптаста бобица, величине мање јабуке.⁵⁴

Кукута – *Conium maculatum* L. (*Apiaceae*)

Широко распрострањена зељаста биљка из фамилије штитара, која се од зачинских врста као што су першун или ким, разликује по непријатном мирису и црвенкастим мрљама на стаблу. Веома отровна биљка. Сви делови су опасни, а само десетак свежих листова може да буде смртоносно. Отровност потиче од пиперидинских алкалоида

53 *Ibid.*

54 *Ibid.*

A few sweet-sour berries cause dry mouth, tongue, throat and thirst, but not a drop of water can be swallowed. The voice is hoarse. Pupils are very dilated. Light causes pain. Nausea and vomiting. Skin burns. Heart beat pounds. Agitation, fear, sense of being haunted, rage and madness. Drowsiness and eventually unconsciousness. In case of recovery, pupils remain dilated for several days. The patient doesn't remember anything while he is under the effect, loses any sense of reality and falls into a deep sleep like alcoholic delirium.

During his research, academician Jovan Tucakov concluded that the number of cases of deadly nightshade poisonings in our country is not small. He also offered an example:

“Several lumberjacks at the Goč Mountain, tired and thirsty, reached out for deadly night shade berries. Three of them died, one was found near the confluence of Gvozdačka reka and Ibar, and one was found all the way near Kraljevo. The survivors were in a very bad condition, distraught and according to eye-witnesses' story, they looked like they've just come out of hell.”⁵³

Mandrake – *Mandragora officinarum* L.

(*Solanaceae*)

Mysterious and curious shape of the mandrake root made this plant magical and linked to witches and other demonic creatures. Big, fleshy and forked, the root resembles human body. The alkaloid content had the greatest impact on the reputation of this plant. It is precisely the alkaloids that cause delirium, coma and death. It had been used in medicine for a long time (until the 19th century) and as a strong aphrodisiac as well.

Mandrake is a perennial herbaceous plant with black, fleshy root, which sometimes forks into two or three branches. The plant has no stem and the leaves grow almost from the root, collected in a dense, ground rosette, sometimes up to one meter wide. The fruit is a yellow ball-shaped berry, the size of a small apple.⁵⁴

Hemlock – *Conium maculatum* L. (*Apiaceae*)

Widely spread herbaceous plant from the Apiaceae family, which includes edible species such as parsley and cumin, but it differs by its unpleasant smell and red stains on the stem. A very poisonous plant. All parts are dangerous and ten fresh leaves can be deadly. The toxicity comes from piperidine alkaloids whose effects cause muscle paralysis. Paralysis of the

53 *Ibid.*

54 *Ibid.*

који својим дејством доводе до парализе мишића. Услед парализе дијафрагме може доћи до гушења уз очувану свест отрованог.

Први симптоми тровања су саливација, отежана координација покрета, успорен пулс и поремећај дисања, оштећење слуха, повишена телесна температура. У случају тровања потребно је што пре изазвати повраћање и отићи лекару. Вештачка вентилација може да спречи смртоносни исход.

Најпознатији осуђеник над којим је у атинској држави извршена егзекуција кукутом био је Сократ.

Мразовац – *Colchicum autumnale* L.
(*Colchicaceae*)

Изразито отровна биљка. Сви делови садрже алкалоиде, од којих је најважнији колхицин. За потребе фармације он се изолује из семена. Делује као неселективни цитостатик. Примењује се у терапији гихта, а његов дериват колхамин у терапији почетне форме карцинома коже.

У описима српских народних обичаја у вези са биљкама, Чајкановић преноси записе Нишевљана:

„[...]виле постају из мразовца, јер је сваког јутра густом росом покривен. Зато момци никако ову биљку не би згазили, док на против бабе чине то кришом, раном зором. Али кад момци запазе таква недела, онда тешко бабама [...]”⁵⁵

Опиј(ум)

Први записи о опијуму појављују се на сумерском језику, у тексту који потиче из периода око 3400. пре н. е. Тада је назван „биљком среће”. Своја знања Сумери су пренели Асирцима, Асирци Вавилонцима, а одатле је стигло и до Египћана. Тако се нашао и у чувеном Еберсовом папирусу, уз друге важне лековите биљке (1600. пре н. е). Египатски град Теба постао је чувен по гајењу опијумског мака. Вештину гајења мака Медитераном су пренели Феничани и Минојци и тако је стигла и у Грчку, Картагину и широм Европе. На другој страни, Арапи доносе мак у Индију, одакле као афродизијак стиже у Кину. Око хиљаду година у Кини се употребљавао искључиво као лек, а тек у 17. веку почиње да се пуши. Пушионице опијума биле су места где се прелазило пут од мале дозе која пружа ужитак до потребе и зависности и на крају смрти.

⁵⁵ *Ibid.*

diaphragm can cause suffocation with undisturbed consciousness.

The first symptoms of poisoning are salivation, difficult movement coordination, slow heart rate and breathing problems, hearing impairment and fever. In case of poisoning, vomiting should be induced as soon as possible and medical help should be sought immediately. Artificial ventilation may prevent fatal outcome.

The most famous convict executed by hemlock in Athens was Socrates.

Autumn Crocus– *Colchicum autumnale* L.
(*Colchicaceae*)

Extremely poisonous plant. All parts contain alkaloids, the most important of which is colchicine. For pharmaceutical purposes, it is extracted from the seed. It acts as a non-selective cytostatic agent. It is applied in treatment of gout and its derivate colchamine in the treatment of the initial stages of skin cancer.

In the description of Serbian folk customs related to plants, Čajkanović provides us with the records of the inhabitants of Niš:

“[...] fairies come from autumn crocus because every morning it is covered with fog. That is why boys would never step on these plants, while old women do the opposite, in secrecy, at early dawn. But when the boys see these misdeeds, old women, beware [...]”⁵⁵

Opium

The first written records of opium appear in Sumer language, in the oldest text dating back to around 3,400 BC. At the time, it was called “the plant of happiness”. Sumerians transferred their knowledge to Assyrians, Assyrians to Babylonians and they to Egyptians. That’s how it found its way to the famous Ebers Papyrus (1600 BC), together with other important medicinal plants. Egyptian city of Thebe became famous for cultivation of opium poppy. The skill of cultivating poppy was transferred across the Mediterranean by Phoenicians and Minoans and it spread to Greece, Cartagena and across the Europe. On the other side, Arabians brought poppy to India, from where it reached China as an aphrodisiac. For almost one thousand years, it was used solely as a medication in China, until they began to smoke in the 17th century. Opium dens were places in which people crossed the path from a small dose used for

⁵⁵ *Ibid.*

Није познато када је тачно уведено масовно узгајање културе опојног мака у Северној Македонији. Сматра се да су Турци донели семе из провинције Афјон⁵⁶, по којој и главни град провинције носи име – Афјонкарахисара,⁵⁷ где се опијумски мак навелико гајио. Највероватније је култура прво уведена у околини Штипа и то у првој половини 19. века (око 1835). Турске власти су помагале да се култура опојног мака у Македонији што више рашири. Чак су довели и пољопривредне инструкторе из Мале Азије. Делили су штампана упутства о гајењу мака пропадајући да је он рентабилнији од житарица. Када је становништво у Македонији видело трговачку вредност опијума, узгајање се нагло проширило и на долину средњег Вардара и притока Црне, Брегалнице и Пчиње. Варошко трговачко становништво, које је имало земље у околини вароши, упустило се у гајење препознајући могућност велике зараде. Нешто касније прикључило им се и сеоско становништво.⁵⁸

Извоз се вршио у сандуцима који су носили 75 kg. Преко Солуна је ишао у Лондон и друге потрошачке центре. За време Турака, македонски опијум био је познат под називом „солунски опијум”. Средња производња опијума у Македонији у периоду 1900-1912. износила је око 95 тона годишње. У периоду ратова, 1913–1919, производња је пала на 60 тона, а након рата достигла је вредност од 76 тона годишње.

Питање опијума разматрано је на састанку Интерпарламентарне уније 1926. године у Женеви. У комисији која се бавила овим питањем је као делегат Краљевине СХС учествовао др Велизар Јанковић. По том питању је владала велика подвојеност и требало је утврдити рок за

56 Афјон (турски) – опијум (српски).

57 Скоро трећина морфијума који се производи у свету потиче из фабрике алкалоида у Афјону, назване Афјонски алкалоиди. Међу највећима је те врсте на свету, са високим капацитетом обраде и савременим лабораторијама. Сирови опијум пролази кроз ланац биохемијских процеса. У јединици за екстракцију алкалоида производи се морфијум. У јединици за дериивате половина екстрахованог морфијума се претвара у морфин хидрохлорид, кодеин, кодеин фосфат, кодеин сулфат, кодеин хидрохлорид, морфијум сулфат и етилморфин хидрохлорид.

58 Владимир Брунети. „Хемијске студије о култури мака и производњи опијума у Македонији” (Београд: САН, Посебна издања, књига CLXXII. Одељење природно-математичких наука, књига 3, 1951): 1.

pleasure to need and addiction and eventually death.

It is unknown when the mass cultivation of opium poppy was introduced in North Macedonia. It is thought that the Ottomans brought the seed from the province of Afyon,⁵⁶ after which the capital of the province—Afyonkarahisar, is named,⁵⁷ where opium poppy was mass cultivated. It is most likely that the culture was first introduced in the surrounding area of Štip in the first half of the 19th century (around 1835). Ottoman authorities helped spread the opium poppy culture in Macedonia as much as possible. They even brought in agricultural instructors from Asia Minor. They distributed printed manuals on poppy cultivation, promoting it as being more profitable than wheat. When the population of Macedonia realised the trade value of opium, the cultivation also spread to the valleys of middle Vardar and its tributaries Crna, Bregalnica and Peñnja. Urban traders who had some land in the vicinity of the town, ventured into cultivation of poppy recognising the possibility of great profit. A little later, they were joined by rural population as well.⁵⁸

The export was done in 75-kilogram cases. Via Thessaloniki, it was sent to London and other consumer centres. During the Ottoman rule, Macedonian opium was known as Thessaloniki opium. Average opium production in Macedonia from 1900 to 1912 was around 95 tons per year. During the wars from 1913 to 1919, it decreased to 60 tons, but after the war it reached the value of 76 tons per year.

The issue of opium was discussed at the meeting of Interparliamentary Union in 1926 in Geneva. As a delegate of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes, Dr Velizar Janković participated in the committee that dealt with this issue. There was a great division of opinions regarding this issue and they needed to set the deadline for limitation of poppy

56 Afyon (Turkish) — Opium (Serbian)

57 Almost one third of opium produced in the world comes from the alkaloid factory in Afyon called *Afyon Alkaloids*, which is among the largest of its kind in the world, with great capacity of processing and modern laboratories. Raw opium goes through a series of biochemical processes. Morphine is produced in the alkaloid extraction unit. In the derivate unit, half of the extracted opium is transformed to morphine hydrochloride, codeine, codeine phosphate, codeine sulphate, codeine hydrochloride, morphine sulphate and ethylmorphine hydrochloride.

58 Vladimir Bruneti, “Hemijske studije o kulturi maka i proizvodnji opijuma u Makedoniji” (Beograd: SAN. Posebna izdanja, knjiga CLXXII. Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, knjiga 3, 1951): 1.

ограничавање производње мака. Потмогнуте од стране делегација Француске и Јапана, наша и енглеска делегација су успеле у настојању да ово питање скину са дневног реда и да се не донесе никаква одлука.⁵⁹

До почетка 1930. године производња, расподела и извоз опијума у Краљевини СХС били су слободни. Ратификацијом Женевске конвенције (4. 9. 1929) заведена је контрола над прометом опијума и осталих опојних дрога.⁶⁰

Први производни погони у власништву породице Огњановић под називом Југословенска фабрика алкалоида отворени су 1936. године у Скопљу. Петнаест радника у два погона производило је 350 kg фармацеутских сировина изолованих из сировог опијума. Квалитет македонског опијума је био такав да је носио назив „црно злато”. Већ 22. јуна 1945. године, одлуком тадашње владе ФНРЈ, извршена је национализација фабрике која мења назив у Алкалоид. Због специфичности производа, фабрика је у првим послератним годинама имала третман производње од посебног значаја и била је под директном административно-оперативном надлежношћу Главне управе медицинске производње (ГУМПРО) из Београда.⁶¹

Ботулински токсин – од отрова до естетике

Clostridium botulinum је анаеробна спорогена бактерија у облику штапића. Колико је опасна? Производи најсмртоноснији познати биолошки токсин карактеристичне неуротоксичности, познат као ботокс. Њени токсини блокирају нервну функцију и могу да доведу до респираторне и мишићне парализе. Смртоносна доза износи 1,3–2,1 нанограма ботулинског токсина по килограму одраслог човека. Кристал овог отрова величине зрна песка може да убије 9.600 људи, а само 4 kg би могла да убију све људе на планети. Према свим подацима, представља најјаче биолошко оружје на свету.

Један од најчешћих здравствених проблема који се јавља специфично у летњем периоду је тровање храном, понекад и са смртним исходом. Због лоше термичке обраде и сумњивог порекла намирница,

⁵⁹ *Глас апотекарства*, број 12 (Београд; децембар, 1926):433–434.

⁶⁰ *ibid.*, 2.

⁶¹ *80 година Алкалоида* (Скопље: Алкалоид, 2016): 28–30.

production. Supported by French and Japanese delegations, our and English delegation managed to remove this issue from the agenda so no decision could be made.⁵⁹

Until early 1930, the production, distribution and export of opium were free in the Kingdom of SCS. Ratification of the Geneva Convention (September 4, 1929) marked the start of control over the trade of opium and other opioids.⁶⁰

The first production facilities owned by Ognjanović family, called *Jugoslovenska fabrika alkaloida*, were opened in 1936 in Skopje. Fifteen workers in two facilities produced 350 kg of pharmaceutical raw materials isolated from raw opium. The quality of Macedonian opium was so high that it was called “black gold”. Already on June 22, 1945, by the decision of the government of the FNRY, the factory was nationalised and its name was changed to *Alkaloid*. Due to the specific nature of the product, in the first post-war years, the factory was treated as production of special importance and it was under the direct administrative and operative management of the Main Management of Medical Production (GUMPRO) in Belgrade.⁶¹

Botulin – From Poison to Aesthetics

Clostridium botulinum is an anaerobic, spore-forming, rod-shaped bacterium. How dangerous is it? It produces the most lethal known biological toxin in the world with characteristic neurotoxicity known as botulinum toxin. Its toxins block the nervous function and can lead to respiratory and muscle paralysis. The lethal dose is 1.3–2.1 ng/kg. Crystal of this toxin the size of a grain of sand can kill 9,600 people, while only 4 kg would be enough to kill all the people on the planet. According to all information, it represents the most powerful biological weapon.

One of the most common health issues occurring specifically in the summer is food poisoning, sometimes with fatal outcome. Due to poor thermal processing and suspicious origin of the food, more than one billion people seek medical help each year. The most vulnerable are usually young people, elderly, pregnant women and persons with weak immune system.

⁵⁹ *Glas apotekarstva* 12 (December 1926): 433–434.

⁶⁰ *Ibid.*, 2.

⁶¹ *80 godina Alkaloida* (Skopje: Alkaloid, 2016): 28–30.

сваке године лекарску помоћ затражи више од милијарду људи. Обично су најугроженији врло млади људи, старије особе, труднице и особе са ослабљеним имунолошким системом.

Распрострањена је у земљишту, на биљкама, а повремено се налази и у измету животиња и људи. Због велике заступљености ове бактерије у природи, честе су контаминације воћа и поврћа њеним спорама. Оне су веома отпорне и могу да преживе чак неколико часова на температури од 100°C. Токсин се ствара у току размножавања бактерија, а затим се храном уноси у организам где изазива интоксикацију. Сам токсин се уништава третирањем температуром од 100°C, дуже од 20 минута. Често се овај токсин може наћи у конзервираном махунастом поврћу, паприци, маслинама, кукурузу, гљивама, димљеној риби, свежој риби која се чува у вакумираној пластичној амбалажи, у кобасицама, шункама и разним врстама сирева. Храна у којој се налази токсин може бити непромењена, а може се јавити и промена у виду непријатног мириса или код конзерви, може доћи до „надувавања”.⁶² На основу наведеног, увиђамо да ботулизам (тежак облик тровања храном) настаје конзумирањем хране у којој се *C. Botulinum* размножавала и у коју је излучила токсин.

Појаве ботулизма су ретке, али представљају хитне случајеве јавног здравља који захтевају брзу дијагнозу и реакцију да би се извор болести и тип појаве идентификовао (природна, случајна или потенцијално намерна), спречили додатни случајеви и ефективно била дата терапија пацијентима. Успешна терапија значајно зависи од ране дијагнозе и брзог примања ботулин антитоксина.

У реакцији на избијање случајева ботулизма који могу бити од међународног значаја, Светска здравствена организација (СЗО) подржава јачање националног надзора и међународних система упозоравања ради убрзања детекције локалних случајева и ефикасне међународне реакције. Реакција СЗО се заснива на методологији процене ризика у коју је укључено разматрање да ли је појава природна, случајна или потенцијално намерна. СЗО сарађује са националним и локалним властима ради задржавања појаве болести при њеном извору, што укључује доставу и администрацију ботулинског антитоксина.⁶³

62 M.H. Solomon and T. Jr. Lilly, “Clostridium botulinum”, *Bacteriological Analytical Manual* 17 (2001).

63 *ibid.*

It is wide-spread in soil, on plants, and occasionally it can be found in human and animal faeces. Due to the great presence of this bacterium in nature, contamination of fruit and vegetables with its spores is common. They are very resilient and survive up to several hours at the temperature of 100°C. The toxin is generated during the reproduction of the bacteria and then it is ingested with food, causing intoxication. The toxin itself is destroyed by being exposed to temperature of 100°C, for more than 20 minutes. This toxin can often be found in canned pulses, paprika, olives, corn, mushrooms, smoked fish, fresh fish stored in vacuumed plastic packaging, in sausages, hams and various kinds of cheeses. The food that contains the toxin may remain unchanged or there can be changes in the form of unpleasant smell or in case of cans, they can be “blown up”.⁶² Based on the aforementioned, we see that botulism (severe form of food poisoning) is the result of consumption of food in which *C. Botulinum* reproduced and excreted its toxin.

Occurrence of botulism is rare, but it represents a public health emergency that requires quick diagnosis and reaction in order to identify the source of the disease and the type of occurrence (natural, accidental or potentially intentional), prevent additional cases and efficiently administer the treatment to patients. Successful treatment depends on early diagnosis and quick administration of botulin antidote.

In reaction to occurrence of botulism cases that can be of international importance, World Health Organisation (WHO) supports strengthening of national supervision and international warning systems in order to speed up detection of local cases and provide efficient international reaction. WHO’s reaction is based on the methodology of risk assessment which includes determining if the occurrence was natural, accidental or potentially intentional. WHO also cooperates with national and local authorities to contain the occurrence of the disease at the source, which includes delivery and administration of botulin antidote.⁶³

Therapeutic Effects of Botulin Toxin⁶⁴

There are diseases in which application of botulin is a part of the common therapy and treatment pro-

62 M. H. Solomon and T. Jr. Lilly, “Clostridium botulinum”, *Bacteriological Analytical Manual* 17 (2001).

63 *ibid.*

64 Dr Dina Klevernić Pavićević, ophthalmology specialist.

Терапијски ефекти ботулинског токсина⁶⁴

Постоје обољења код којих је примена ботулинског токсина део уобичајене терапије и протокола лечења. Тако се, на пример, користи се код *есенцијалног блефароспазма* (невољно грчење капака). То је обољење које онемогућава пацијенту да очи држи отвореним својом вољом. Грчење капака може да траје од свега неколико секунди до неколико минута и понавља се континуирано током читавог дана, реметећи тако нормалан живот и рад. Ове тегобе су најчешће праћене и подрхтавањем мускулатуре средњег дела лица и тада се поставља дијагноза *Мејшовог синдрома*. Лечење се састоји од апликације ботулинског токсина у одређене мишиће лица. Користи се још и у терапији након *можданог удара*, *хроничне мигрене*, *хиперхидрозе* (*прекомерно знојење*) и *уринарне инконтиненције* (невољно пражњење бешике, односно невољно мокрење).

Примена ботулинског токсина у естетској медицини⁶⁵

Једна од најчешће примењиваних интервенција у области естетске медицине је апликација ботулинског токсина. Његов ефекат привремено обуставља пренос информација са нервног завршетка на мишић и тако спречава прекомерно грчење мишића, што доводи до улажавања или потпуног уклањања бора које настају мимиком. Приликом третмана, усклађују се жеље пацијента са реалним могућностима примењене терапије. Прецизну дозу препарата као и места апликације одређује искључиво лекар након клиничког прегледа и прилагођава их сваком пацијенту.

Поштанске марке (из приватне збирке породице Туцаков и Јована Ашлера), Заједница југословенских ПТГ, Београд
Postage stamps (from the private collection of the Tucakov and Jovan Ashler families), Association of Yugoslav PTT's, Belgrade

⁶⁴ Др Дина Клевернић Павићевић, спец. офталмологије.

⁶⁵ Др Дина Клевернић Павићевић, спец. офталмологије

It is used in essential blepharospasm (involuntary spasm of eyelid muscles). This disease prevents the patient from keeping the eyes open by his own will. Eyelid muscle spasm can last from a couple of seconds to several minutes and it repeats continuously throughout the day, disrupting patient's normal life and work. These problems are usually accompanied by tremor of the muscles in the central part of the face, which is the basis for diagnosing the Meige syndrome. Treatment involves application of botulin toxin to certain facial muscles. It is also used in the treatment of stroke, chronic migraine, hyperhidrosis (excessive sweating) and urinary incontinence (involuntary emptying of bladder, i.e., involuntary urination).

Application of Botulin in Aesthetic Medicine⁶⁵

One of the most common interventions in the field of aesthetic medicine is the application of botulinum toxin. The effects of botulin temporarily stop the transmission of information from the nerve ending to the muscle, thus preventing excessive muscle spasm, which leads to reduction or complete removal of wrinkles cause by facial expressions. The patient's wishes are harmonised with the real capabilities of the applied therapy. The precise dose of the preparation as well as the location of application is exclusively determined by the physician after a clinical examination and they are adjusted to each patient.



Татула, *Datura stramonium*, 25. мај 1959.
Devil's snare, *Datura stramonium*, May 25, 1959.
Опијумски мак, *Papaver somniferum*, 25. мај 1959.
Opium Poppy, *Papaver somniferum*, May 25, 1959.
Велебиље, *Atropa belladonna*, 25. мај 1957.
Belladonna, *Atropa belladonna*, May 25, 1957
Ђурђевак, *Convallaria majalis*, 25. мај 1963.
Lily of the Valley, *Convallaria majalis*, May 25, 1963.
Буника, *Hyoscyamus niger*, 25. мај 1963.
Henbane, *Hyoscyamus niger*, May 25, 1963.

⁶⁵ Dr Dina Klevernić Pavićević, ophthalmology specialist.

Отровне животиње Србије⁶⁶

Отровне животиње су врло брзо нашле своје место и у науци и медицинским истраживањима. Тако се, на пример, 1966. године уз помоћ отровне компоненте – неуротоксина (α -bungarotoxin) који се добија из отрова кинеске змије *Bungarus multicinctus*, дошло до кључних података за разумевање етиопатогенезе аутоимуних болести попут мишићне дистрофије и мишићне слабости. Захваљујући екваторској жаби дошло се до проналаска јаког алкалоида епibatидина, помоћу кога се може произвести јак аналгетик попут морфијума.

У односу на остале континенте Европа је сиромашна отровним врстама, што може бити последица ране и густе колонизације, или просто другачије стратегије опстанка животињских врста које нису морале да развију отровни апарат у циљу опстанка. Осим змија отровница и неколицине чланконожаца, не постоје врсте које би озбиљније нарушиле људско здравље својим отровом. Много већа претња по здравље људи од отрова јесу секундарне реакције организма на ове биомолекуле које лако могу кулминирати у виду анафилактичког шока или гушења услед јаке алергијске реакције.

У нашим крајевима отровне животиње су се у главном користиле у разним ритуалним обредима, као и у комбинацији са молитвама јер немају довољно јаке отрове или метаболичке продукте да би имали озбиљнијих утицаја на физиологију човека.

У Србији и региону нема посебно отровних представника мрежокрилаца. Њихов отров у већини случајева изазива бол, сврабеж и оток, а смрт само у изузетно ретким ситуацијама, у случају да дође до јаке алергијске реакције. У мрежокрилице се убрајају: породица пчела и бумбара (преко 5.700 врста), породица оса и стршљена (скоро 5.000 врста) и породица мравца (преко 8.000 врста).

Пауци су огромна група са преко 30.000 описаних врста. Будући да су пауци без изузетка месоједи и предатори који се хране другим животињама, неретко им је од виталног значаја да имају јаке токсине или јаке мандибуле за брзо савладавање и убијање противника. У Европи не

Poisonous Animals of Serbia⁶⁶

Poisonous animals very quickly found their place in science and medical research. That is how, for example, in 1966, using a poisonous component – neurotoxin α -bungarotoxin, which is obtained from the venom of Chinese snake *Bungarus multicinctus*, the scientists acquired the key information to understand aetiopathogenesis of autoimmune diseases such as muscle dystrophy and myasthenia gravis. Thanks to a species of frogs from Ecuador, the scientists found a strong alkaloid epibatidine, which can be used to produce a strong analgetic like morphine.

Compared to other continents, there aren't so many poisonous species in Europe, which could be the consequence of the early and dense colonisation or simply different survival strategies of animal species that didn't have to develop poisonous apparatus in order to survive. Except for venomous snakes and a few arthropods, there aren't any species that could seriously damage human health with their poison. A much greater threat to human health than poison are the secondary reactions of the organism to these biomolecules that can easily culminate in the form of anaphylactic shock or suffocation due to strong allergic reactions.

In our region, poisonous animals were mostly used in various rites, as well as in combination with prayers, because they don't have poisons or metabolic products that are strong enough to have a more serious impact on human physiology.

In the region of Serbia, there aren't especially poisonous representatives of net-winged insects. Their venom mostly causes pain, itching, swelling, while death occurs only in extremely rare situations as a consequence of a strong allergic reaction. Net-winged insects include the following groups: families of bees and bumblebees (over 5,700 species), wasp and hornet families (almost 5,000 species) and ant family (over 8,000 species).

Spiders comprise an enormous group including over 30,000 described species. Given that they are all, without exception, carnivores and predators that feed on other animals, it is often of vital importance for them to have strong toxins or strong mandibulae to quickly overcome and kill their opponents. In Europe, there are no spider species whose venom could

⁶⁶ За писање овог поглавља коришћени су делови научног рада: Кристијан Овари, „Отровне животиње Србије”, у Зборник *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021).

⁶⁶ For writing of this chapter, we have used parts of the scientific article by Kristijan Ovari, *Otrovne životinje Srbije / Poisonous Animals of Serbia*, in *Zbornik Tanka linija / Edited Collection Thin Line* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021).

постоје врсте паукова чији би отров имао посебног утицаја на човека, осим црне удовице (*Larodectus tredecimgutatus*).

Шкорпије чине групу од око 1.500 врста, од којих само 25 има значаја у модерној медицини. Иако у народу постоји велики страх од убода шкорпија, у нашој земљи су шкорпије ретке. Углавном их можемо наћи на приморју, при чему је *Euscorpis italicus* најопаснији њихов представник чији токсин изазива бол, оток, јако ретко пликове или укоченост, али углавном није опасан по живот. Шкروпије од медицинског значаја углавном потичу из породице *Butbidae*.

Шкољке не спадају у отровнице, односно немају венoмни апарат, али могу да буду отровне. Тело може да садржи токсин, те конзумирањем шкољке може доћи до тровања. Ове животиње проводе живот у води, углавном заривене у супстрат, и хране се филтрирањем воде. Током филтрације, у телу шкољке се са лакоћом могу накупити метаболити, па и токсини организама које она једе, као и тешки метали или хемијска једињења која су отпад индустрије. Уколико се шкољке сакупљају на прљавим местим или нестручно, то јест не прегледају се адекватно, њихова конзумација може изазвати озбиљна тровања, као што је, на пример, болест минамата, која је честа у Јапану.

Иако морски представници медуза знају да буду врло опасни, у нашим крајевима се јавља само слатководна медуза (*Craspedacusta sowerbii*). Ова кинеска инвазивна врста по степену отровности нема значаја за човека.

Рибе у зависности од продуката које луче, могу да буду отровне, али не поседују отровни апарат за активни унос отрова, попут змија или шкорпија. Отров риба је термoлабилан, што значи да губи дејство на повишеним температурама, као и да губи дејство са променом рН вредности средине. У крви одређених врста, попут јегуље (*Anguilla vulgaris*), мурина (*Muraena helena*) и других, постоји отров (ихтиохемотоксин) који, у случају да у сировом стању дође у додир са слузокожом човека, изазива мучнину, повраћање, појачану саливацију и општу слабост, а у тежим случајевима може изазвати дисајне сметње, парализу и смрт. На простору данашње Републике Србије не постоје рибе које имају токсине које би могле изазвати тровање.

У Европи, па самим тим и код нас, најраспрострањенија али и за медицину најзначајнија врата жаба јесте смеђа крастача (*Bufo bufo*). Крастаче су генерално назив добиле по на око

have a particular impact on humans, except for the black widow species (*Larodectus tredecimgutatus*).

Scorpions comprise a group of around 1,500 species, only 25 of which are important for medicine. Although there is a great fear of scorpion's sting among the people, in Serbia, scorpions are very rare. We can mostly find them in the seaside areas, first of all, the species *Euscorpis italicus*, the most dangerous among the scorpion representatives in our region, but even though its toxin causes pain, swelling, very rarely blisters or stiffness, it is mostly not life-threatening. Medically important scorpions mostly come from the family *Butbidae*.

Bivalves are not venomous since they don't have venomous apparatus, but they can be poisonous. Their bodies can contain toxin, so consumption of these animals may cause poisoning. These animals spend their lives in water, mostly dug in substrate and they feed by filtering water. Given that they filter water, their bodies can easily accumulate metabolites and toxins of the organism that they eat, as well as heavy metals or chemical compounds as industrial waste. If the clams are collected in dirty sites or unprofessionally, i.e., they are not adequately controlled, their consumption may cause serious poisoning, such as, for example, a disease called Minamata, which is quite common in Japan.

Regarding medusae, although marine representatives are very dangerous, in our region, we only find freshwater medusae, *Craspedacusta sowerbii*. According to its level of toxicity, this Chinese invasive species poses no threat to humans.

Depending on the products excreted by fish, they can be poisonous, but they do not have a poisonous apparatus to actively inject venom like snakes or scorpions. Fish poison is thermolabile, meaning it loses its effect in higher temperatures and when the pH value of the environment changes. In the blood of certain species such as eel (*Anguilla vulgaris*), Mediterranean moray (*Muraena helena*) and others, there is a poison (ichthyohemotoxin) which, in case it comes to mucosa in its raw condition, causes vomiting, increased salivation and general weakness, while in severe cases, it may cause respiratory distress, paralysis and death. On the territory of today's Republic of Serbia, there are no fish that contain toxins that might cause poisoning.

Among the frogs in Europe, therefore, in Serbia as well, the most wide-spread, as well as the most important for medicine, is the common toad (*Bufo bufo*). The toads have generally been known for their repulsive appearance, body covered with nu-

одбојном изгледу и телу набораном бројним ситним жлездама налик бубуљицама или крастама. Од свих жлезда су најзначајније заушне жлезде које су и највеће. Оне луче беличасту слузаву течност која у себи има бројне биолошки активне материје. Продукти њихових жлезда су значајни за медицину јер су слични адреналину и норадреналину. Ту су још и индолаликламини, попут О-метил буфотеина, који је јак халуциноген, буфотенидин (који утиче на крвни притисак), или стероиди попут буфотоксина (по структури личи на срчане гликозиде). Бројни стари народи су увидели невероватне способности које има слуз ових животиња, те су се оне користиле у народној медицини. Коришћене су и као афродизијаци (ако се не уносе са пањом имају летално дејство, што показује употреба у обредним ритуалима када изазивају халуцинације). У модерној медицини се користе јер производе природне бактериостатике и друге биолошки активне материје које, ако се прераде или вештачки синтетишу, чине врло ефективне компоненте лекова који утичу на рад срца, крвни притисак, кардиоваскуларни систем и друго.

У народу је укоренен страх од змија и за сваку се сматра да је отровна, упркос чињеници да је од око 2.700 описаних врста мање од 20% отровно. Највећи број врста насељава тропске области. У Европи постоји девет врста отровница од којих се поскок (*Vipera ammodytes*) сматра за најотровнију врсту. Квалитативни и квантитативни састав отрова може врло да варира, а осим тога животиња може и да контролише количину отрова коју ће да излучи. Занимљиво је да код домаћих врста отровница није сваки ујед отрован. По саставу отров змија је врло различит и сложен. Код поскока он има неколико компоненти од којих свака на свој начин доприноси леталности отрова. Поскоков отров подједнако садржи неуротоксичну компоненту која омогућава одумирање и парализу нервног ткива, као и протеолитичку компоненту (ензими за варење беланчевина) која прави велика оштећења мишићног ткива. Ујед поскока је најопаснији због хемолитичке компоненте отрова, која разара крвна зрна и зидове крвих судова, уништавајући јетру и бубреге и, уколико се ујед не третира, врло брзо изазива бол, контракције, отекнуће, температуру, колапс, а у неким случајевима чак и смрт.

У модерној медицини и фармацији змијски отров је од великог значаја, и то не само за производњу серума против змијског уједа, већ

merous small glands that resemble pimples or scabs. The most important glands are the parotoid glands, which are also the largest, and secrete whitish slimy liquid which contains numerous biologically active materials. They are important for medicine since they are similar to adrenaline and noradrenaline (influence the nervous system, hearth function, etc.), and there are also indolealkylamines, such as O-methylbufotenine, which is a strong hallucinogen, bufotenidine (vasoconstriction—it impacts the blood pressure) or steroids such as bufotoxin (similar in structure to cardiac glycosides). Numerous ancient peoples came to realise the incredible properties of the secretions of these animals, so they were used in folk medicine. They were also used as aphrodisiacs (which, if not taken carefully, could have lethal effects, which is indicated by their use in rites, when they induce hallucinations). Today, they are used in modern medicine because they produce natural bacteriostats and other biologically active materials which, if processed or artificially synthesised, make very efficient components of medications that impact heart function, blood pressure, cardiovascular system, etc.

The fear of snakes is ingrained in people, despite the fact that out of around 2,700 described species, less than 20% are poisonous. The majority of species inhabit tropical areas. There are only 9 species of venomous snakes in Europe with horned viper (*Vipera ammodytes*) being considered as the most venomous. Qualitative and quantitative content of venom may greatly vary and the animal can also control the amount of venom that it ejects. It is interesting that in local venomous snakes not every bite is poisonous. The composition of snake venom can be very diverse and complex. In horned vipers, it has several components with each of them contributing to the lethality of the venom. The horned viper's venom contains both a neurotoxic component which enables necrosis and paralysis of the nervous tissue and a proteolytic component (protein digestion enzymes), which causes a large damage to muscle tissue. The horned viper's bite is also the deadliest because of the haemolytic component of the venom, which destroys blood cells and walls, thus destroying the liver and kidneys, so unless the bite is treated very quickly, it causes pain, contractions, swelling, fever, collapse and even death.

In modern medicine and pharmacy, snake venom is extremely important, not just for production of serum against the snake bite, but also because each component has numerous different therapeutical properties. For example, viperine is a protein that impacts the interferon production (signal protein for

свака компонента има много различитих лековитих својстава. Тако, на пример, протеин виперин има утицаја на производњу интерферона (сигнални протеини за одбрану од вируса) и индиректно је од великог значаја за појачање имунитета у одбрани од вирусних инфекција. У неким случајевима утиче на рад митохондрија које су нападнуте људским цитомегаловирусом, а осим тога има и огроман значај за унутарћелијску комуникацију.

Савремена фармација препознаје појединачна хемијска једињења изолована из деривата поменутих животиња које врло често у народу препознајемо као токсичне или отровне. Отров ових животиња је врло сложен и састављен од великог броја сложених једињења која у међусобној интеракцији нападају разне делове организма и изазивају колапс, па и смрт. Међутим, појединачно изоловани и аплицирани у јако прецизним количинама, на одређеним местима и одређеним интервалима, и те како могу да изазову лековити учинак.

protection against viruses) and indirectly, it is of great importance for boosting immunity in the defence against viral infections. In certain cases, it impacts the work of mitochondria attacked by the human cytomegalovirus, and apart from that, it is also immensely important for intracellular communication.

Modern pharmaceuticals recognises individual chemical compounds isolated from the derivatives of these animals, which people often recognises as toxic or poisonous. Poison of these animals is particularly interesting because it is very complex and it consists of a large number of compounds which in mutual interaction attack various parts of the body and cause collapse and often death as well. However, individually isolated and applied in surgically precise amounts, in certain places and at certain intervals, they can have a medicinal effect.

Поштанске марке, Заједница југословенских ПТТ, Београд

Прве српске поштанске марке појавиле су се 1866. године. На њима су обавезно били одштампани елементи – назив издања (име личности, објекта, манифестације, латински назив биљке или животиње), назив „Пошта”, име државе, номинална вредност, година издања и име аутора. Домаћа издања редовних и пригодних поштанских марака, издатих у периоду од 1866. године до данас, као и идејни нацрти за поштанске марке наших значајнијих ликовних уметника, чувају се у фонду ПТТ музеја.

Postage Stamps, Association of Yugoslav PTT's, Belgrade

The first Serbian postage stamps appeared in 1866. The compulsory elements printed on them included the name of the publication (name of the person, object, manifestation, Latin name of the plant or animal), the name “Post”, the name of the country, nominal value, year of the publication and the name of the author. Domestic editions of regular and commemorative postage stamps, issued in the period from 1866 until today, as well as conceptual designs for postage stamps made by our important artists, are kept at the fund of the PTT Museum.



Западна медоносна пчела, *Apis mellifica* L., 1978.

European honey bee, *Apis mellifica* L., 1978.

Земни бумбар, *Bombus terrestris* L., 1978.

Large Earth bumblebee, *Bombus terrestris* L., 1978.

Пчела радилица, *Halictus scabiosae* Rossi, 1978.

Great banded furrow-bee, *Halictus scabiosae* Rossi, 1978.

Црна пчела дрварица, *Xylocopa violacea* L., 1978.

Violet carpenter bee, *Xylocopa violacea* L., 1978.

Шарка, *Vipera berus*, 1962.

European viper, *Vipera berus*, 1962.

Приватна колекција Јована Ашлера / Private collection of Jovan Ašler



Природњачки музеј у Београду
Natural History Museum in Belgrade

Ентомолошка кутија из
збирке Општа збирка
Insecta бр. "Insecta 44 Izl"
Hymenoptera: *Vespidae* и
Apidae
Entomological box
from the collection
Insecta General Collection
no. "Insecta 44 Izl"
Hymenoptera: *Vespidae*
and *Apidae*



Шкорпија, *Chersone-
sometrus fulvipes* (C. L.
Koch, 1837), Инв. бр. 194
Scorpion, *Chersone-
sometrus fulvipes* (C. L.
Koch, 1837), Inv. No. 194



Škarpina, *Scorpaena scrofa*, Инв. бр. 165
Red scorpionfish, *Scorpaena scrofa*, Inv. No. 165



Четворозубка, *Spherooides
cutaneous*, Инв. бр. 289
Blunthead puffer, *Spherooides
cutaneous*, Inv. No. 289



Медитеранска капица,
Pecten jacobaeus
Mediterranean scallop,
Pecten jacobaeus
Европска острига,
Ostrea edulis Linnaeus
European flat oyster,
Ostrea edulis Linnaeus



Шарка - *Vipera berus*, Кол. бр. 351
European viper - *Vipera berus*, Col. No. 351
Обична крастача - *Bufo bufo*, Инв. бр. 2
Common toad - *Bufo bufo*, Inv. No. 2
Поскок - *Vipera ammodytes*, Инв. бр. 28
Nose-horned Viper - *Vipera ammodytes*,
Inv. No. 28
Шарган - *Vipera ursinii*, Инв. бр. 146
Meadow viper - *Vipera ursinii*, Inv. No. 146

Савремена употреба отрова

Фармација у служби зла⁶⁷

Од првих деценија 19. века Немачка је држала светски монопол над опијатима у фармацеутској индустрији. Такву позицију подржавало је и милитаристички настројено Немачко царство, видећи у томе једноставан и ефикасан метод за економско јачање државе. Поражавајуће последице Великог рата индуковале су и додатна улагања у аналгетике и седативе за ветеране инвалиде.

На почетку своје политичке каријере, Хитлер је користио радикалну платформу против адиктивних супстанци како би преузео контролу над државом. У периоду 1919–1933. године, држава је постала економски зависна од фармацеутских производа, нарочито тада легално доступних кокаина и хероина. И сâм Хитлер је временом постао невољни зависник од истих тих супстанци, под утицајем свог личног лекара Теодора Морела. Читав народ је делио његову судбину, нарочито у погледу метамфетамина (Первитина®), који се масовно примењивао непосредно пре, а нарочито током Другог светског рата.

У том периоду, тачније 1925. године, формира се немачки хемијско–фармацеутски конгломерат И. Г. Фарбен (I. G. Farben – Interessengemeinschaft Farbenindustrie AG). Он је постао највећи конгломерат у Европи и највећа хемијско–фармацеутска компанија на свету. Створен је спајањем шест немачких компанија: БАСФ (BASF), Бајер (Bayer), Хекст (Hoechst), Агфа (Agfa), Хемијска фабрика Гришајм-Електрон (Chemische Fabrik Griesheim-Elektron) и Хемијска фабрика Вилера Тер Мера (Chemische Fabrik vorm. Weiler Ter Meer).⁶⁸ Научници И. Г. Фарбена дали су фундаментални допринос свим областима хемије и фармацеутске индустрије. Истраживачки тим са Ото Бајером (Otto Bayer)⁶⁹ на челу открио је

⁶⁷ За писање овог поглавља коришћени су делови научног рада: Павле Зелић, „Фармација у служби зла”, у Зборник *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021).

⁶⁸ Едмунд тер Мер (Edmund ter Meer) био је немачки хемичар који је открио Тер Мер реакцију и основао компанију боја. Спајањем са фабриком анилина Јулијуса Вилера, настала је компанија Вилер Тер Мер (Weiler Ter Meer) која је касније постала део компаније Бајер. Његов син Фриц тер Мер (Fritz ter Meer), такође је био хемичар повезан са Бајером.

⁶⁹ Otto Bayer, “Das Di-Isocyanat-Polyadditionsverfahren (Polyurethane)”, *Angewandte Chemie*. 59, 9 (1947): 257–272.

Modern use of Poisons

Pharmacy in the Service of Evil⁶⁷

Since the early 19th century, Germany has held global monopoly over opiates in the pharmaceutical industry. This position was supported by the militaristic German Empire, which saw this as a simple and efficient method for economic strengthening of the state. Devastating consequences of the Great war also induced additional investments in analgesics and sedatives for war veterans.

At the start of his political career, Hitler used his radical platform against the addictive substances in order to take over the control of the country. In the period 1919–1933, the country became largely dependent on pharmaceutical products, especially at the time, legally available cocaine and heroine. Still, over time Hitler himself became an unwilling addict to these same substances, under the influence of his personal physician Theodor Morell. The entire nation shared his fate, especially in regards to methamphetamine (Pervitin®), which was mass applied immediately before and, especially, during the World War II.

During that period, more precisely in 1925, German chemical-pharmaceutical conglomerate I. G. Farben (Interessengemeinschaft Farbenindustrie AG) was formed. It became the largest conglomerate in Europe and the largest chemical-pharmaceutical company in the world. It was created by the merger of six German companies: BASF, Bayer, Hoechst, Agfa, Chemische Fabrik Griesheim-Elektron и Chemische Fabrik vorm. Weiler Ter Meer⁶⁸. Scientists from I. G. Farben gave a fundamental contribution to all fields of chemistry and pharmaceutical industry. A research team headed by Otto Bayer⁶⁹ discovered polyaddition for synthesis of polyurethane from polyisocyanates and polyols in 1937. Today, polyurethanes are om-

⁶⁷ For writing of this chapter, we have used parts of the scientific article by Pavle Zelić, “Farmacija u službi zla / Pharmacy in the Service of Evil” in Zbornik *Tanka linija* / Edited Collection *Thin Line* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021).

⁶⁸ Edmund ter Meer was a German chemist who discovered the ter Meer reaction and founded a dye company. By merger with the aniline factory of Julius Weiler, they created company Weiler-ter Meer, which later became a part of the Bayer company. His son Fritz ter Meer was also connected to Bayer.

⁶⁹ Otto Bayer, “Das Di-Isocyanat-Polyadditionsverfahren (Polyurethane)”, *Angewandte Chemie* 59, 9 (1947): 257–272.

1937. године полиадицију за синтезу полиуретана од полиизоцијаната и полиола. Данас су полиуретани свеприсутни у савременом животу. Три научника ове компаније постаће нобеловци – Карл Бош (Carl Bosch),⁷⁰ хемичар и инжењер, и Фридрих Бергијус (Friedrich Bergius),⁷¹ хемичар, добили су Нобелову награду 1931. године „за допринос проналаску и развоју хемијских метода под високим притиском”. Герхард Домагк (Gerhard Domagk)⁷² је 1939. године добио Нобелову награду „за откриће антибактеријских ефеката пронтозила”.

Концерн ће се повезати са Либералном немачком народном партијом. Нацисти су га затим оптужили да је „међународна капиталистичка јеврејска компанија“. На крају је постао донатор Националсоцијалистичке немачке радничке партије. Након нацистичког преузимања Немачке 1933. године, постаје главни сарадник владе. До 1938. године пустили су све запослене Јевреје. На почетку Другог светског рата користили су робовску радну снагу из концентрационих логора. Концерн је био укључен и у медицинске експерименте на затвореницима у логорима у Аушвицу и Маутхаузену.⁷³ Познат је био по производњи отровног гаса *циклона Б* и снабдевању гасних комора у којима је убијено више од милион људи током Холокауста. Постаће „најозлоглашенији немачки индустријски концерн за време Трећег рајха”. Након Другог светског рата, концерн су заузели савезници и поделили га на компаније од којих је био састављен.

Део Нирнбершког процеса против водећих индустријалаца нацистичке Немачке обухватио је и руководиоце И. Г. Фарбена и то по основу пет тачака оптужнице. Суђењем је било обухваћено 24 лица. Тринаест оптужених је проглашено кривим, са казнама од 18 месеци до осам година. Најтеже казне су изречене онима који су били умешани у сарадњу са логором Аушвиц.⁷⁴

70 “Carl Bosch - Biographical”, *Nobelprize.org*, Nobel Media AB. Преузето 15. 12. 2013.

71 Giles MacDonogh, “After the Reich: The Brutal History of the Allied Occupation”, *Public Affairs* (2009): 294.

72 Leonard Colebrook, “Gerhard Domagk 1895-1964”. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 10 (1964): 38–50.

73 “Other doctor-perpetrators”, *Auschwitz-Birkenau Memorial and Museum*, Archived from the original on 15 April 2021.

74 “Subsequent Nuremberg Proceedings, Case #6, The IG Farben Case”, *Holocaust Encyclopedia*, United States Holocaust Memorial Museum. Archived from the original on

nipresent in everyday life. Three scientists from this company would become Nobel Prize winners. Carl Bosch,⁷⁰ chemist and engineer, and Friedrich Bergius,⁷¹ chemist, were awarded Nobel Prize in 1931, for “their contributions to the invention and development of chemical high-pressure methods”. Gerhard Domagk⁷² was awarded Nobel Prize in 1939, “for the discovery of antibiotic effects of Prontosil”.

The concern was tied to Liberal German National Party. It was accused by the Nazis to be “an international capitalist Jewish company”. In the end, it became a donor of the National-socialist German Workers Party. After the Nazis took over Germany in 1933, it became the government’s main collaborator. Until 1938, they fired all the Jewish employees. At the start of the World War II, they used the slave labour from concentration camps. The company was also included in the experiments on prisoners in camps in Auschwitz and Mauthausen.⁷³ It was known for the production of lethal gas Zyklon B, which was supplied to gas chambers in which over one million people died during Holocaust. It became “the most notorious German industrial concern during the Third Reich”. After the World War II, the concern was taken over by Allies, who divided it into the companies that originally formed it.

A part of the Nuremberg trials against the leading industrials of the Nazi Germany also included the heads of I. G. Farben, on five counts of indictment. The trial included 24 persons. Thirteen of them were found guilty and sentenced to a period from 18 months to eight years in prison. The most severe sentences were imposed on those who were involved in cooperation with the Auschwitz concentration camp.⁷⁴

70 “Carl Bosch - Biographical”. *Nobelprize.org*. Nobel Media AB. Retrieved on December 15, 2013.

71 “After the Reich: The Brutal History of the Allied Occupation”, *Giles MacDonogh. Public Affairs* (2009): 294.

72 Leonard Colebrook, “Gerhard Domagk 1895-1964”, *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 10 (1964): 38–50.

73 “Other doctor-perpetrators”. *Auschwitz-Birkenau Memorial and Museum*. Archived from the original on 15 April 2021.

74 “Subsequent Nuremberg Proceedings, Case #6, The IG Farben Case”. *Holocaust Encyclopedia*. United States Holocaust Memorial Museum. Archived from the original on 14 June 2021.

Отрови за масовно уништење и лечење

У историји наилазимо на бројне примере да су људи врхове стрела утапали у природне отрове биљака, животиња или лешева. Од вештачких отрова коришћени су разне мешавине арсена, живе, сумпора и органских материјала. Велика промена се десила са развојем хемијске индустрије крајем 19. века, када се јавља потенцијална опасност од масовне употребе отрова. Због тога је 1899. године потписана Хашка конвенција којом се забрањује употреба хемијског оружја (бојних отрова). Она је прекршена већ 1917. године на северозападу Белгије у битки код Ипра када су Немци пустили тоне отровног гаса с-иперита⁵ на Французе. Њих 3.000 се угушило, а остали су имали последице до краја живота. То је моменат када је наука по први пут стала у службу масовног уништења људских живота. Фриц Хабер (Fritz Haber – синтетисао бојне отрове, хлор и цијанид), немачки хемичар, ушао је у историју као први научник који је своје знање у потпуности подредио ратним циљевима. Да ситуација буде још гора, Хабер је 1918. године добио Нобелову награду за хемију, за откриће на пољу синтезе амонијака. Поменути Хабер је такође био члан управног одбора немачког концерна БАСФ који је производио отровне гасове у великим количинама, а под чијем окриљем је 1925. настао И. Г. Фарбен.

Женевски протокол је усвојен 1925. године. То је био покушај да се забрани употреба бојних отрова. Допуна из 1993. позната као *Конвенција о хемијском оружју* такође забрањује и њихову производњу.

Хабер је отворио Пандорину кутију и трка држава за „креативним” научницима је почела. У Првом светском рату хемијске отрове користили су и Французи и Британци. Развијени су бојни отрови пликавци и загушљивци које је италијанска војска користила у рату са Етиопијом 1936. године. Јапанска војска је у рату против Кине (1937–1943) користила иперит. Герхард Шрадер (Gerhard Schrader) немачки хемичар, ненамерно је 1938. године синтетисао нервне бојне отрове: сарин, табун, соман и циклосарин, током истраживања и развијања инсектицида. Сви су они коришћени

14 June 2021.

⁵ С-иперит је уљаста, жуто-браон течност која има мирис сличан белом луку или сенфу ($(\text{Cl}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$).

Poisons for Mass Destruction and Treatment

In history, we find countless examples of people dipping their arrow tips in natural poisons obtained from plants, animals and corpses. Out of the artificial poisons, they used various mixtures of arsenic, mercury, sulphur and organic matter. A great change happened with the development of chemical industry in the late 19th century, when the potential danger of the mass use of poisons appeared. Therefore, in 1899, the Hague Convention was enacted, which banned the use of chemical weapons. It was breached in 1917, in the north-western Belgium, in the Battle of Ypres, when Germans released tons of poisonous gas S-yperite (mustard gas)⁷⁵ on the French. Three thousand of them suffocated, while the rest suffered consequences for the rest of their lives. It was the moment when the science was placed in the service of mass destruction of human lives. Fritz Haber (synthesised chemical weapons, chlorine and cyanide), German chemist, is remembered as the first scientist who placed his knowledge completely in the service of achieving war goals. To make things worse, in 1918, Haber was awarded Nobel Prize for his discovery in the field of ammonia synthesis. Haber was a member of the executive board of the German concern BASF, which produced poisonous gases in large amounts and under auspices of which I. G. Farben was created in 1925.

Geneva Protocol was signed in 1925. It was an attempt to prohibit the use of chemical and biological weapons. A supplement from 1933, known as *Convention on Chemical Weapons*, also prohibits their production.

Haber opened a Pandoras box and the race of the countries for “creative” scientists had begun. In the World War I, chemical weapons were also used by the French and the British. Blister and choking agents have been developed and they were used by the Italian Army in the war with Ethiopia in 1936. In the war against China (1937–1943), Japanese Army used yperite. Gerhard Schrader, German chemist, accidentally synthesised nerve gases: sarin, tabun, soman and cyclosarin in 1938, during his research and development of insecticides. They were all used in the World War II. During the war in Vietnam (1964–1973), US Army used over 90,000 tons of tear gas and herbicides, while tabun and yperite were used in Iran-Iraq War in 1984. Around 70 different chemical agents

⁷⁵ S-yperite is an oily, yellow-brown liquid that smells of garlic or mustard — $(\text{Cl}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$.

у Другом светском рату. Током рата у Вијетнаму (1964–1973) војска САД је употребила више од 90.000 тона сузаваца и хербицида, а табун и иперит су коришћени и у Ирачко-иранском рату 1984. године. Око 70 различитих хемијских агенаса је коришћено или чувано као хемијско оружје током 20. века.

Нервни гас VX ($C_{11}H_{26}NO_2PS$) је тренутно најјачи отров који је човек створио. Развијен је у Уједињеном Краљевству почетком педесетих година 20. века. Свега 10 милиграма ове супстанце има фатални ефекат на просечног човека у року од 15 до 20 минута. Отприлике једнаке смртне дозе и нешто споријег дејства је и атропин, алкалоид присутан у појединим биљкама. Међутим, у случају тровања VX-ом, као противотров обично се дају високе дозе атропина, понекад и знатно веће од леталних.

Једна од „корисних” страна бојних отрова је хемиотерапија. Њеним оснивачем се сматра Пол Ерлих који је применио хемијска средства, односно отрове, у лечењу сифилиса (Арсфенамин). Откриће првог модерног хемиотерапијског средства у лечењу рака десило се сасвим случајно. Приликом експлозије гаса с-иперита на америчком броду 1943. године, војни лекар Алфред Зек Гилмен (Alfred Zack Gilman) је запазио знатно смањење белих крвних зрнаца у крви морнара који су удисали овај гас. То је подстакло научнике да примене овај бојни отров у лечењу leukemije чија је главна карактеристика повећање броја белих крвних зрнаца. С-иперит је био превише отрован па није био погодан да се користи у терапији. Тако су настали н-иперит и његови аналози који се и данас користе у хемиотерапији, као цитостатици.

were used or stored as chemical weapon during the 20th century.

At the moment, nerve gas VX ($C_{11}H_{26}NO_2PS$) is the strongest poison created by man. It was developed in United Kingdom in the 1950s. Only 10 milligrams of this substance have a fatal effect on an average man within 15–20 minutes. Atropine, an alkaloid present in certain plants, has approximately the same lethal dose and slightly slower effect. However, in case of poisoning with VX, high doses of atropine, sometimes even significantly higher than the lethal ones, are administered as antidote.

One of the “useful” sides of chemical weapons is the chemotherapy. Paul Ehrlich is considered to be its founder because he first applied chemical means, i.e., poisons, in the treatment of syphilis (Arsphenamine). The first modern chemotherapy medication applied in treatment of cancer was discovered by accident. When gas S-yperite exploded on a US ship in 1943, military physician Gilman noticed that there is a significant decrease of the white blood cell count in sailors who inhaled this gas. It impelled scientists to apply this chemical weapon in treatment of leukaemia, which is characterised by increased leukocyte count. S-yperite was too toxic so it was not suitable to be used in treatment. That is how N-yperite was created and its analogues are still used in chemotherapy, as cytostatic agents.



Лични комплет за заштиту грађана са маском МЦ-1, Југославија, 1978. Музеј науке и технике, Personal protection kit, including mask MC-1, Yugoslavia, 1978. Museum of Science and Technology

Гајгер-Милеров бројач ДР-М1, ЈНА, око 1960, инв. бр Т: 6.323. Geiger-Miller counter DR-M1, JNA, circa 1960, Inv. br T: 6.323



Рендгенска цев *F. Reiner & Co. Wien*, око 1930. Музеј науке и технике, Збирка медицинске технике, инв. бр. Т:11.1.393

X-ray tube *F. Reiner & Co. Wien*, circa 1930. Museum of Science and Technology, Medical Technology Collection, Inv. no. T: 11.1.393



Из историје нам је остао забележен случај из 1423. године када је Џоу Ман, кинески истраживач, изгубио 1.000 чланова посаде који су умрли од последица изложености уранијуму током ископавања руде олова у Џабиру, у Аустралији.

Природну радиоактивност је крајем 19. века открио француски физичар Анри Бекерел (Henri Becquerel). Трудећи се да установи узрок фосфоресценције неких материјала, Бекерел је уочио да уранијумова со емитује зрачење које може да прође кроз црни папир и да делује на фотографску плочу. Марија Кири (Marie Curie) је ову појаву 1899. године назвала радиоактивност. Пјер и Марија Кири су након тога изоловали полонијум и радијум. Временом су откривени и други радиоактивни елементи.

Радијум је фасцинирао људе својим мистериозним сијањем. Пошто се показало успешним у лечењу рака приписивана су му чудотворна својства. Додавао се производима за свакодневну и војну употребу (чоколада, хлеб, вода, пасте за зубе, пудери и креме за лице, играчке за децу, казальке на сатовима, мерачи у војној индустрији авиона и друго). Током производње казальки са радијумом, стотине младих радница у САД ангажовано је на добро плаћеним сликарским пословима јер су њихове мале руке биле погодне за овај захтеван и прецизан посао. Многе од њих лизале су врхове четкица како би прецизно бојиле мале казальке и додавале тачкице. Радијумска прашина којој су свакодневно биле изложене чинила је да им одећа, коса и кожа „блистају”. Многе од њих су на послу носиле најбоље хаљине како би тканина „сијала” када би после посла ишле на плес. Неке су боју наносиле и на зубе јер им је то давало блиставе осмехе, а радијум се тако само таложио у њиховим костима. Многе су развиле рак костију, најчешће у вилици. Већина поменутих производа продавана је до 1942. године. Употреба радијума на сатовима и бројчаницима престала је до седамдесетих година 20. века.

The history recorded a case from 1423, when Chinese explorer, Zhou Man, lost 1,000 crew members who died of the consequences of exposure to uranium during ore mining in Jabiru, Australia.

Natural radioactivity was discovered in the late 19th century by French physician Henri Becquerel. Trying to establish the cause of phosphorescence of certain materials, Becquerel noticed that uranium salt emits radiation that can go through black paper and affect photographic plate. Maria Currie called this phenomenon radioactivity (1899). After that, Pierre and Maria Currie isolated polonium and radium. Over time, other radioactive elements were also discovered.

Radium fascinated people with its mysterious glow. Since it proved to be successful in cancer treatment, it has been ascribed miraculous properties. It was added to everyday and military products (chocolate, bread, tooth paste, powders and face cremes, children’s toys, clock hands, measuring devices in military aircraft industry, etc.). During the manufacture of clock hands with radium, hundreds of young female workers in the USA were hired to do well-paid painting jobs because their small hands were well-suited for this demanding and precise job. Many of them licked tips of the paintbrushes to precisely colour the small hands and add dots. Radium dust to which they were exposed every day made their clothes, hair and skin “glow”. Many of them wore their best dresses to work so that the fabric would “glow” afterwards, when they go dancing. Some even applied the paint on their teeth because that made their smile shiny. Many developed bone cancers, most often of the jaw. The majority of the aforementioned products were sold until 1942. The use of radium in clocks and dials ceased by the 1970s.

Great misuse of radioactivity began with the production of the first nuclear weapon during the World War II in the USA, and in involved a lot of physicists and other scientists from Central Europe, with the help of Great Britain and Canada. Nuclear weapon was used for the first time on August 6, 1945, when

⁷⁶ Радиоактивност је спонтани процес у којем се атомско језгро, емитујући једну или више честица или кваната електромагнетног зрачења, преображава у друго језгро. Првобитно није била позната природа зрачења него се збирно говорило о радијацији па је ова појава „распада” језгра названа радиоактивност, а језгра која емитују честице или зрачење радиоактивна језгра или, исправније, радиоактивни изотопи.

⁷⁶ Radioactivity is a spontaneous process in which atomic core is transformed into another core, emitting one or more particles or quanta of electromagnetic radiation. Originally, the nature of radiation was not known and radiation was a collective term, so this phenomenon of nucleus “decay” was called radioactivity, while the nuclei that emit particles or radiation were called radioactive nuclei or, more accurately, radioactive isotopes.

Велика злоупотреба радиоактивности почела је производњом првог нуклеарног оружја током Другог светског рата у САД и укључила је велики број физичара и других научника из средње Европе, уз помоћ Велике Британије и Канаде. Нуклеарно оружје први пут је искоришћено 6. августа 1945. године када су САД бациле уранијумску атомску бомбу⁷⁷ на јапански град Хирошиму, и други пут, три дана касније, када је бачена атомска бомба на јапански град Нагасаки. Званични подаци града Хирошиме из 2004. године кажу да је укупан број жртава атомске бомбе био 237.062 људи.

С друге стране, употреба радиоактивности је корисна у медицини, индустрији и науци. У медицини, једна од терапија канцера је циљано зрачење оболелог места. Овим поступком долази до разарања канцерогеног ткива. Радиоактивност се користи и за добијање енергије (електричне енергије) у нуклеарним електранама.⁷⁸ У 2012. години потврђено је да постоји око 400 нуклеарних реактора у 30 земаља.⁷⁹ Несреће у нуклеарним електранама десиле су се на острву Три Миље (1979), у Чернобиљу (1986) и у Фукушими (2011).

На планети Земљи данас постоји око 60 радиоактивних елемената који се могу пронаћи у земљи, ваздуху, води, храни, а самим тим и у свим живим бићима. По томе како су настали деле се на оне који су одувек присутни на Земљи (уранијум-235, уранијум-238, торијум-232, радијум-226, радон-222 или калијум-40), оне који настају као последица деловања космичких зрака (угљеник-14, трицијум, берилијум-7), и оне који су последица људске технологије (стронцијум-90, јод-129, јод-131, цезијум-137, плутонијум-239 и тако даље).



⁷⁷ Две атомске бомбе произведене су од уранијума-235 и плутонијума-239.

⁷⁸ Радиоактивна језгра могу се добити бомбардовањем стабилних језгара протонима, алфа-честицама, неутронима итд. Главни извор вештачких радиоактивних елемената су нуклеарни реактори и акцелератори честица.

⁷⁹ Преузето 8. 12. 2021. www.britannica.com/technology/nuclear-power.

USA threw a uranium atomic bomb⁷⁷ on the Japanese city Hiroshima and the second time, three days later, when an atomic bomb was thrown on the Japanese city of Nagasaki. The official data of the City of Hiroshima from 2004 state that the total number of victims of the atomic bomb was 237,062.

On the other hand, use of radioactivity is useful in medicine, industry and science. In medicine, one of the treatments for cancer is targeted radiation of the tumour. This procedure causes destruction of cancerous tissue. Radioactivity is also used for production of energy (electric power) in nuclear power plants.⁷⁸ In 2012, it was confirmed that there are over 400 nuclear reactors in 30 countries.⁷⁹ Accidents in nuclear power plants happened at the Three Mile Island (1979), Chernobyl (1986) and Fukushima (2011).

Today, on planet Earth, there are around 60 radioactive elements that can be found in soil, air, water, food, and thereby, in all living organisms as well. According to the manner of their creation, they are categorised as those that were always present on Earth (uranium-235, uranium-238, thorium-232, radium-226, radon-222 or potassium-40), those created as a consequence of the effects of cosmic radiation (carbon-14, tritium, beryllium-7, etc.) and the ones that are the consequence of the use of human technology (strontium-90, iodine-129, iodine-131, caesium-137, plutonium-239, etc.).

Средства за личну заштиту од рендгенског зрачења - оловна кецеља и оловне рукавице *Picker X-ray Corporation*, око 1940, Музеј науке и технике, Збирка медицинске технике, инв. бр. Т:11.1.352; 353; 354.

Personal protective equipment for protection against X-rays – lead apron and lead gloves manufactured by *Picker X-ray Corporation*, around 1940, Museum of Science and Technology, Medical Technology Collection, Inv. no. T: 11.1.352; 353; 354

⁷⁷ The two atomic bombs were made using uranium-235 and plutonium-239.

⁷⁸ Radioactive cores can be obtained by bombarding stable cores with protons, alpha particles, neutrons, etc. The main source of artificial radioactive elements are nuclear reactors and particle accelerators.

⁷⁹ Accessed on December 8, 2021, www.britannica.com/technology/nuclear-power.

X-зраци

Рендгеново откриће x-зрака (1895) доживело је планетарну афирмацију и врло брзо ушло у практичну примену у многим областима науке и технике почев од медицине, преко палеонтологије, археологије и историје уметности до индустрије. Лекари су по први пут без хирушког ножа могли да виде унутрашњост људског тела и да проучавају рад појединих органа.

Рендген-апарати су створили праву поаму па су поједине компаније постављале кабине како би људи могли да виде сопствени скелет. Обућарске радње су показивале муштеријама снимке њихових прстију у ципелама док су их испробавали. Због велике количине зрачења коју су емитовали рендген-апарати дошло је до нежељених ефеката: оштећења коже или случајева канцера због високог и учесталог излагања зрачењу.

После 1896. године, ризик од зрачења у медицинске сврхе је до 1935. године опао скоро на нулу. Многе жртве медицинског зрачења су остариле, делом због спорије реакције ткива при нижим дозама зрачења, делом због успеха често вишеструких хируршких интервенција.

У литератури о историји радиологије и историји Шапца, наводи се да је први рендгенски апарат у Србију донео доктор Аврам Винавер, приватни лекар у Шапцу 1899. године.

Савремена употреба олова⁸⁰

У 18, 19. и током прве половине 20. века, највећа епидемија тровања оловом била је професионалног порекла. Радници су апсорбовали олово удисањем fine оловне прашине или оловних испарења, преко контаминираних руку и хране која се јела на радном месту или апсорпцијом кроз кожу. Такође, у 19. веку лечење оловним сапуном и оловним солима важило је за успешну и уобичајену праксу. Многи лекари из тог времена су преписивали препарате живе или самог олово-оксида за лечење оловних колика. Оловни ацетат и оловни оксид су коришћени за заслађивање и бељење хлеба. Оловни хромат се додавао оловном сулфату да би се добила „хром жута“, боја коју су користили пекари, посластичари и бомбонџије.

80 За писање текста коришћени су делови научног рада: Александра Д. Патенковић, „Човек и олово: и у добру и у злу“, у Зборник *Танка линија* (Београд: Музеј науке и технике, 2021).

X-Rays

Roentgen's discovery of X-rays (1895) achieved planetary affirmation and very quickly enter practical use in numerous fields of science and technology, starting from medicine, through palaeontology, archaeology, art history to industry. For the first time, the physicians could see the inside of the human body and study the work of certain organs without the use of surgical knife.

X-ray machines created a great rave so certain companies placed cabins in which the people could see their own skeleton. Shoe shops showed the customers images of their toes in shoes while they were trying them on. Due to the great amount of radiation emitted by the X-ray machines, side-effects began to occur: skin damage and cases of cancer due to frequent exposure to high levels of radiation.

After 1896, the risk of radiation for medical purposes was almost completely eliminated until 1935. Many of the victims aged, partially due to slower reaction of the tissue to lower doses of radiation, partially due to the success of multiple surgical interventions.

In the literature on the history of radiology and the history of Šabac, it is stated that the first X-ray machine in Serbia was brought by Dr Avram Vinaver, a private physician in Šabac, in 1899.

Modern Use of Lead⁸⁰

In the 18th, 19th and early 20th century, the worst lead poisoning epidemic was of professional origin. Workers absorbed lead by inhaling fine lead dust or lead fumes, through contaminated hands and food eaten at the place of work or by absorbing it through skin. Also, there was the treatment with lead soap and lead salts, which were considered a successful and common method in the medical literature of the 19th century. Many physicians from that period prescribed preparations of mercury or lead-oxide itself to treat lead colic pains. Lead acetate and lead oxide have been used for sweetening and whitening of bread. In the 19th century, lead chromate was added to lead sulphate in order to obtain “chrome yellow”, a colour used by bakers, pastry chefs and confectioners.

80 For writing of this chapter, we have used parts of the scientific article by Aleksandra D. Patenković, “Čovek i olovo: i u dobru i u zlu / Man and Lead: For Better or for Worse” in Zbornik *Tanka linija* / Edited Collection *Thin Line* (Beograd: Muzej nauke i tehnike, 2021)..

Богати су себи могли приуштити да једу и пију из лепо украшених глазираних шољица и тањира, што је био главни извор тровања оловом. И многи козметички препарати из тог времена садржавали су једињења и минерале олова. Једињења олова су се широко користила да изазову илегалне побачаје.⁸¹

Први закони који су имали за циљ да смање тровање оловом у фабрикама донети су током седамдесетих и осамдесетих година 19. века у Великој Британији.

Оловни арсенат $Pb_3(AsO_4)_2$ је први пут примењен 1892. године, у Масачусетсу, САД, као инсектицид против губара (*Lymantria dispar*). Употреба овог инсектицида је брзо усвојена у целом свету због ниске фитотоксичности и дуготрајног пестицидног дејства. Употребљавао се углавном на јабукама, али и на другим врстама воћа и поврћа, травњацима и за сузбијање комараца. Тек 1947. године су развијени ДДТ и други синтетички органски инсектициди. Ограничена употреба инсектицида са оловним арсенатом настављена је у неким деловима САД све до 1988.

Олово се користило и у зубним пастама и као састојак зубних пломби. Било га је у многим дечијим играчкама, вештачким бисерима, телефонским апаратима и другим производима. Додавао се гуми од које су се правиле спортске лопте, а бебе су спавале у колевкама офарбаним оловним бојама. Тешко да је постојао производ који у живот потрошача није уносио бар мало олова.

Олово није никад било адитив у фарби, додато као пигмент, већ је чинило саму боју. Оловно бела боја је оловни карбонат, оловни сулфат или оловни силикат, који се додаје у течни део, попут ланеног уља или терпентина. Зато је фарбање белом оловном бојом и уклањање старе оловне боје почетком 20. века изазивало многе тешке случајеве тровања. У Југославији је за унутрашњу употребу оловно бела забрањена 1931, а у Америци је употреба оловне боје забрањена тек 1975. године.

Праву опасност по здравље људи, од двадесетих година па до краја 20. века, представљало је тетраетил олово – или краће ТЕЛ, $(Pb(C_2H_5)_4)$, додаток бензину за спречавање „куцања” мотора. Економска добит и превласт на тржишту били

⁸¹ Спречавање зачећа оловом користило се и током и након Првог светског рата, када су се жене добровољно јављале да раде у фабрикама са оловом само да би биле стерилне.

The rich could afford to eat and drink from nicely decorated glazed cups and plates, which was the main source of lead poisoning. Numerous cosmetic preparations from that period contained lead compounds and minerals. Lead compounds were also widely used to induce illegal miscarriages.⁸¹

The first laws that aimed to reduce lead poisoning in factories were enacted during 1870s and 1880s in Great Britain.

Lead arsenate $Pb_3(AsO_4)_2$ was first applied in 1892, in Massachusetts, USA, as an insecticide against gypsy moths (*Lymantria dispar*.) The use of this insecticide was quickly accepted all around the world due to its low phytotoxicity and long-term pesticide effect. It was mostly used on apples, but it was used for other kinds of fruits and vegetables as well, in lawns and for suppression of mosquitoes. It wasn't until 1947 that DDT and other synthetic organic insecticides were developed. Limited use of insecticides with lead arsenate continued in certain parts of USA up until 1988.

Lead was also used in tooth pastes and as an ingredient of tooth fillings. It was present in numerous toys, artificial pearls, telephone devices, etc. It was added to rubber to make sports balls, while babies slept in cribs painted with lead colours. There was hardly any product in the life of consumers that did not contain at least the smallest amount of lead.

Lead was never an additive in paint, added as a pigment, but it made up the paint itself—lead white paint is lead carbonate, lead sulphate or lead silicate, which is added in the liquid part, such as linen oil or turpentine. That is why painting with white lead paint and removal of old lead paint in the early 20th century caused numerous severe cases of poisoning. In Yugoslavia, it was banned from interior use in 1931. In USA, the use of lead paint was not prohibited until 1975.

The true danger to people's health, and especially the health of children, from the 1920s until the end of the 20th century, was tetraethyllead—TEL for short ($Pb(C_2H_5)_4$), an additive for gasoline that prevents “knocking” of the engine. Economic profit and supremacy on the market were the motives that pushed this additive (called simply Ethyl) despite the strong objections by the scientists, physicians and public health experts. Its sale as an additive to gasoline was prohibited in New York in 1924. Abolition

⁸¹ Contraception with lead was used during and after World War I, when women volunteered to work in lead-processing factories only to become sterile.

су мотиви који су овај адитив (назван само „Етил“) прогурали на тржиште упркос снажном противљењу научника, лекара и стручњака за јавно здравље. Године 1924. у Њујорку је забрањена његова продаја и као додатка бензину. До 1996. године је завршено укидање оловног бензина у САД. Србија и Црна Гора су последње у Европи забраниле оловни бензин. У Србији се производио до средине 2010. године у Панчевачкој рафинерији, а продавао се још неко време због залиха. Према извештају на основу података из 2017. године, Србија је на деветом месту у свету, а на првом у Европи по броју смртних случајева услед загађења. Од тог броја, највећи број је повезан са загађењем ваздуха, око 80%, а чак преко 10% смртних случајева изазаних загађењем у Србији је повезано са оловом. У Београду је 2008. године, почетком 21. века, током два месеца реставрације моста Газела, 16 радника било ангажовано на скидању оловне фарбе са челичних делова моста, због чега су били изложени оловној прашини и сви су завршили у болници услед тровања.

Закључак

У каталогу смо изнели део истражених информација о динамичној и склиској линији између лека и отрова. Желели смо да представимо њихов амбивалентан однос, да пружимо историјску перспективу, отворимо просторе за размишљање, понудимо утврђене научне чињенице и потенцирамо важност наслеђа и институција које их баштине.

Историјски посматрано, запањујући је обим коришћења отровних супстанци, чак и оних за које је поуздано утврђено да су токсичне. Потпуно је несхватљиво да се злоупотребе и даље дешавају, чак и на почетку 21. века. И данас се из различитих индустрија распршују отрови, хронично дозирајући милијарде одраслих и деце. Велики број загађивача које испуштамо у окружење акумулира се у животој средини, а затим улази у све ланце исхране. Контаминирали смо морске, слатководне и копнене екосистеме. Последице оваквог понашања не можемо да сагледамо, а негативни ефекти загађења на целокупну биосферу придружују се глобалном загревању и климатским променама. Негативно утичемо на све облике живота на планети, а самим тим и на нас саме. Како се развија наука и технологија тако долази и до одређеног напретка у погледу смањења и

of the use of leaded gasoline in the USA was finalised in 1996. Serbia and Montenegro were the last countries in Europe to prohibit leaded gasoline. In Serbia, it was produced until mid-2010 in the Petrol Refinery in Pančevo and it was sold for a little while longer due to stocks. According to a report based on the data from 2017, Serbia is the ninth in the world and the first country in Europe per number of deaths due to pollution. Out of that number, the majority of cases are connected to air pollution, around 80%, while over 10% of deaths caused by pollution in Serbia are connected to lead. In Belgrade, at the start of the 21st century, in 2008, for two months during the restoration of Gazela Bridge, 16 workers who were hired to strip down lead paint from steel parts of the bridge, were exposed to lead dust and they all ended up in hospital due to lead poisoning.

Conclusion

In the catalogue, we have presented a part of the researched information on the dynamic and slippery line between the medication and the poison. We wanted to present their ambivalent relationship, offer historical perspective, open space for thinking, provide scientific facts and emphasize the importance of heritage and the institutions that take cultivate it.

Historically speaking, the scope of the use of poisonous substances is staggering, even the ones whose toxicity had been proven. It is completely incomprehensible that misuses still occur, even at the start of the 21st century. Today, various industries still disperse poisons, chronically dosing billions of adults and children. A great number of pollutants that we release are accumulated in the environment from where they enter all food chains. We have contaminated marine, fresh water and terrestrial ecosystems. Consequences of such behaviour can still not be perceived, and the negative effects of the pollution of the entire biosphere join global warming and climate changes. We have a negative effect on all life forms on the planet and thereby, ourselves as well. As science and technology progress, certain advancements are made, but new thin lines also begin to appear.

Such dystopian scenario is the product of our “development and progress”. Toxicity of the environment is the price we pay for our race to profit. Scientific truth is often non-transparent and hardly accessible. Media that are poisoned with false information have only one goal: manipulating informa-

санирања начињене штете, али се такође јављају и нове „танке линије”.

Овакав дистопијски сценарио производ је нашег „развоја и напретка”. Токсичност окружења је цена којом плаћамо трку за профитом. Научна истина је често нетранспарентна и тешко доступна. Медијска затрованост лажним информацијама има само један циљ: манипулацију информацијама како се не бисмо снашли на којој смо страни танке линије, односно како бисмо лакше монетизовали наше животе.

На свету постоји много смртоносних супстанци које се налазе у бактеријама, биљкама, животињама, ваздуху и води. Свака од њих, сама или у комбинацији са неком другом, има потпуно различито деловање на организам човека. Развојем науке и технологије остају неке старе и појављују се нове дилеме. Остаје и даље општи закључак да иста супстанца може бити нешкодљива (па чак и лековита) ако је дата у једној дози или на један начин, а отровна ако је дата у другој дози или примењена на други начин. Њена отровност зависиће и од низа других фактора.⁸²

Сопствену танку линију ни сами не можемо повући. На путу смо развитка науке и технологије како бисмо могли да се ослонимо на предности дуго ишчекиване персонализоване технологије и медицине. Наша прича има отворену форму, непрегледне томове дигиталне енциклопедије похрањене на милионима сервера широм света.



Лабораторијско посуђе од платине из Токсиколошког одсека Завода за судску медицину (некадашња Државна хемијска лабораторија), Институт за судску медицину Медицинског факултета Универзитета у Београду

Platinum laboratory glassware from the Toxicology Department of the Institute of Forensic Medicine (former State Chemical Laboratory), Institute of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, University of Belgrade

⁸² На пример, један и по литар дестиловане воде попијене на празан стомак може изазвати тешко тровање, па и смрт. Свега 9 g кухињске соли такође може довести до смрти. Али, ако се након ње попије поменути литар и по дестиловане воде, тровање сољу биће спречено.

tion in order to not to understand what side of the thin line we are on, i.e., to monetise our lives more easily.

In the world, there are a lot lethal substances found in bacteria, plants, animals, air and water. Every one of them, alone or in combination with another one, has a completely different effect on the human body. With the development of science and technology, some old dilemmas remain, yet new ones also appear. The general conclusion that the same substance can be harmless (even medicinal) if administered in one dose and in one way, and poisonous administered in a different dose and in a different manner, still stands. The toxicity of it would also depend on other factors.⁸²

We cannot even draw our own thin line. We are on the path of development of science and technology so that we could rely on the advantages of the long-expected personalised technology and medicine. Our story has an open form, countless volumes of the digital encyclopaedia stored on millions of servers across the world.



Експонат бр. 465 из колекције Завода за судску медицину, форензички случај бр. 331 из септембра 1929. године професора Милована Миловановића - шприцеви и бочице нађене у џепу капута пок. А.Н. кокаинског зависника, Институт за судску медицину Медицинског факултета Универзитета у Београду Exhibit no. 465 from the collection of the Institute of Forensic Medicine, forensic case no. 331 from September 1929 by Professor Milovan Milovanović - syringes and bottles found in the coat pocket of the deceased. A.N. cocaine addict, Institute of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, University of Belgrade

⁸² For example, litre and a half of distilled water drunk on an empty stomach may cause severe poisoning and even death. Only 9 mg of table salt can cause death. However, if taken with the aforementioned litre and a half of distilled water, salt poisoning will be prevented.

На отварању изложбе
At the opening of the exhibition

Оперета *Врачара – Баба Хрка* Operetta *Vračara – Baba Hрка*

Композитор / Composer: Даворин Јенко / Davorin Jenko
Извођач / Performer: Васа Стајкић / Vasa Stajkić

Као директан утицај народне традиције на музичку уметност треба поменути и прву српску оперету, *Врачара – Баба Хрка*, Даворина Јенка, која је изведена на дан проглашења Краљевине Србије, 21. априла 1882. у Народном позоришту у Београду. Она је поставила темеље српске опере. У њој су спретно стилизоване српске народне песме „тако љупко и ефектно да је Јенко овим делом увенчао све своје досадашње радове”.¹ У *Српским новинама* је такође забележено да је „Г. Јенко својим композицијама подигао српску музикалну свест, отворио нову еру музике у српству и на сјајан начин показао шта је у стању учинити таленат са народним генијем”. На преласку векова, 1900. године, у часопису *Позориште* (број 11) написано је да је „Врачара генијални продукт Јенкове песничке душе и маште”. Био је то први успели покушај оперетске музике у оквиру српске музичке уметности. Последњи пут је изведена 1937. године.

As a direct influence of the folk tradition on the musical art, we should mention the first Serbian operetta, *Vračara – Baba Hрка* by Davorin Jenko, which was first performed on the day of the proclamation of the Kingdom of Serbia, on April 21, 1882, at the National Theatre in Belgrade. It set the foundations of the Serbian opera. In it, the author skilfully stylised Serbian folk songs, “so lovely and effectively, that with this work, Jenko surpassed all his previous works”.² In *Srpske novine*, it was said that “with his compositions, Mr Jenko raise Serbian musical awareness, created a new era of music among the Serbs and showed in a brilliant manner, what a talent with a folk genius can achieve”. At the turn of the century, in 1900, in the magazine *Pozorište* (no. 11), it was written that “*Vračara* is a genius product of Jenko’s poetic soul and imagination”. It was the first successful attempt at opera music within the Serbian music art. It was performed for the last time in 1937.

Пријатељ програма изложбе
A friend of the exhibition program



Даворин Јенко (Извор: Википедија)
Davorin Jenko (Source: Wikipedia)

Васа Стајкић, баритон, првак опере
Српског народног позоришта
Vasa Stajkić, baritone, Principal Solist
at Serbian National Theatre

¹ *Српске илустроване новине* – Нови Сад, бр. 20, страна 127.

² *Srpske ilustrovane novine* – Novi Sad, no. 20, page 127.