



ARTYKUŁY NAUKOWE

Agnieszka Bartnik*

Katowice

Siarka w rzymskich receptach weterynaryjnych

Abstract

In ancient times medicines were prepared from plants, animal substances and minerals including sulfur. The ancients attributed a number of healing properties to sulfur and therefore it was present in the treatment of many diseases. It was used by both doctors and “veterinarians,” although much more often to treat humans. The use of similar methods of treating people and animals is not surprising, since ancient veterinary medicine drew on the achievements of medicine. In the treatment of farm animals sulfur was added primarily to ointments used for wounds, skin lesions and parasite invasions, as well as to potions used for strengthening and treating inflammation of the respiratory system and glanders. Compresses and inhalations with sulfur were used sporadically in ancient veterinary medicine.

Keywords: sulfur, animals, ancient veterinary, diseases, ointments, drinks

Słowa kluczowe: siarka, zwierzęta, starożytna weterynaria, choroby, maści, napoje

Wstęp

Starożytni Rzymianie byli społeczeństwem rolniczo-pasterskim, w związku z czym hodowla zwierząt odgrywała w ich gospodarce znaczącą rolę. Zwierzęta wykorzystywano jako siłę pociągową, były towarzyszami, źródłem rozrywki oraz dostarczycielami szeregu istotnych produktów takich jak: mięso, mleko, skóra, wełna, nawóz itd.¹ Ze względu na znaczenie hodowli starożyt-

* Uniwersytet Śląski w Katowicach; email: agnieszka.bartnik@us.edu.pl; ORCID: 0000-0003-3518-1318.

¹ S.W. Bell, *Horse Racing in Imperial Rome: Athletic Competition, Equine Performance and Urban Spectacle*, „The International Journal of the History of Sport” 2020, no. 37, z. 3–4, s. 183–232; C. Rossi, T.G. Chondros, K.F. Milidonis et al., *Ancient Road Transport Devices: Development from the Bronze Age to the Roman Empire*, „Frontiers of Mechanical Engineering” 2016, no. 11, s. 12–25; T.G. Chondros, K.F. Milidonis, C. Rossi, N. Zrnic, *The Evolution of the Double-Horse Chariots from the Bronze Age to the Hellenistic Times*, „FME Transactions” 2016, vol. 44,

ni zwracali baczną uwagę na dobrostan zwierząt, w tym na kwestie żywienia, rozmnażania, przygotowania odpowiednich pomieszczeń, a przede wszystkim stan zdrowia². Było to dla nich bardzo istotne, ponieważ starożytni hodowcy zdawali sobie sprawę z niebezpieczeństwa oraz strat ekonomicznych wynikających z chorób zwierząt³, wśród których zdarzały się zoonozy. W efekcie chorowali także ludzie. Ponadto większość zwierząt hodowanych przez starożytnych Rzymian była stadna, w związku z czym ewentualne choroby rozprzestrzeniały się błyskawicznie, zwiększając straty właścicieli. Z tego powodu już wtedy podejmowano próby nie tylko utrzymania dobrego stanu zdrowia zwierząt, lecz także zapobiegania chorobom, diagnozowania ich i leczenia.

Do tego celu starożytni Rzymianie wykorzystywali szereg substancji pochodzenia roślinnego, odzwierzęcego oraz mineralnego. Jedną z istotnych substancji – zarówno w medycynie, jak i w weterynarii – była siarka, czyli pierwiastek występujący w organizmach ludzi i zwierząt⁴ oraz w naturze w stanie

no. 3, s. 229–236; Z. Rzeźnicka, *Rola mięsa w diecie w okresie pomiędzy II a VII w. w świetle źródeł medycznych*, [w:] *Dietetyka i sztuka kulinarna antyku i wczesnego Bizancjum (II–VII w.)*, cz. 2: *Pokarm dla ciała i ducha*, red. M. Kokoszko, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014, s. 213–447; M. Kokoszko, *Rola nabiału w diecie późnego antyku i wczesnego Bizancjum (IV–VII w.)*, „Zeszyty Wiejskie” 2011, nr 16, s. 8–28; M. MacKinnon, *Sick as a Dog: Zooarchaeological Evidence for Pet Dog Health and Welfare in the Roman World*, „World Archaeology” 2010, vol. 42, no. 2, s. 290–309; F. Meier, *Chariot Racing in the Roman Empire*, Johns Hopkins University Press, Baltimore 2010; A. Dalby, *Cheese. A Global History*, Reaktion Books, London 2009; J.P. Alcock, *Milk and Its Products in Ancient Rome*, [w:] *Milk. Beyond the Diary. Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery 1999*, ed. H. Walker, Prospect Books, Totnes 2000, s. 31–38; C.A. Déry, *Milk and Dairy Products in the Roman Period*, [w:] *Milk...*, s. 117–125; J.J. Meggit, *Meat Consumption and Social Conflict in Corinth*, „The Journal of Theological Studies” 1994, vol. 45, no. 1, s. 137–141; M. Corbier, *The Ambiguous Status of Meat in Ancient Rome*, „Food and Foodways” 1989, vol. 3, no. 3, s. 223–264; F.D. Lazenby, *Greek and Roman Household Pets*, „The Classical Journal” 1949, vol. 44, no. 5, s. 299–307.

² Na temat chorób zwierząt hodowlanych i ich żywienia wspominał już Katon Starszy (Cato, *De agricultura*, ed. P. Gérard, Université de Liège, Liège 1988 [dalej: Cato], 4; 5.6–8; 30; 54; 60, 70–73; 89–90; 96; 102–103). W kolejnych wiekach na temat metod budowy pomieszczeń, żywienia, leczenia itd. wypowiadali się Warron (M. Terentii Varronis, *Rerum rusticarum libri tres*, ed. G. Goetz, Teubner, Leipzig 1929 [dalej: Varr.], 2.1–9; 2.11), Kolumella (Lucius Iunius Moderatus Columella, *On agriculturae and trees*, eds. E.S. Forester, E.H. Heffner, Harvard University Press, London–Cambridge 1941–1955 [dalej: Col.], 6.1–38; 7.1–13; 8.1–17), Palladiusz (Palladius, *Opus agriculturae, De veterinaria medicina, De Institutione*, ed. R.H. Rodgers, Teubner, Leipzig 1975 [dalej: Pallad.], 1.21; 1.23–30; 1.37–38; 3.26; 4.11–15; 5.6–7; 6.7–9; 7.6; 12.13; 14.1–65) oraz Gargiliusz Marcjalis, który swoje dzieło pt. *Curae Bovum* poświęcił chorobom bydła. W IV w. zaczęły powstawać prace o charakterze podręczników weterynaryjnych jak *Mulomedicina Chironis* czy teksty Pelagoniusza i Wegecjusza Renatusa. Poruszano w nich jedynie zagadnienia dotyczące diagnozowania i leczenia koni, a pomijano kwestie związane z żywieniem, rozrodem itd.

³ Już agronomowie zalecali budowę pomieszczeń służących do izolacji chorujących zwierząt, a także oddzielanie chorych osobników od stad oraz utrzymywanie czystości w pomieszczeniach gospodarskich.

⁴ Siarka jest jednym ze składników budulcowych ludzkiego organizmu, znajduje się w każdej komórce i wchodzi w skład wielu białek i niektórych węglowodanów. Bierze udział w reakcjach utleniania, stabilizuje cząsteczki białka oraz reguluje przepuszczalność błony komórkowej. Zob. J. Kurzepa, A. Hordyjewska, *Pierwiastki występujące w organizmie*, [w:] *Chemia organizmów*

rodzimy lub w postaci siarczków⁵ bądź siarczanów⁶. Siarka powstała w wyniku biologicznej redukcji siarczanu wapnia przez mikroorganizmy. W naturze zazwyczaj występuje w osadach z neogenu, a jej zawartość w skale dochodzi do 70%, niemniej przeważnie waha się między 25 a 30%⁷. Siarka występuje w wielu miejscach na świecie, m.in. na Sycylii, na Ukrainie, w Polsce, Turkmenistanie, Uzbekistanie, Japonii oraz Luizjanie czy Teksasie⁸.

W śródziemnomorskim kręgu kulturowym siarka była wykorzystywana na wiele różnych sposobów. Używano jej m.in. do odkażania domów⁹, w obrzędach religijnych¹⁰, do wyrobu barwników¹¹, przy produkcji szkła¹² czy w obróbce włókien¹³. Starożytni Rzymianie dodawali siarkę także do leków polecanych zarówno dla ludzi, jak i dla zwierząt¹⁴.

żywych, red. J. Kurzepa, Radomskie Towarzystwo Naukowe, Radom 2014, s. 5–15; E. Madej, *Siarka – właściwości, funkcje i przemiany oraz następstwa niedoboru i nadmiaru u przeżuwaczy*, „Medycyna Weterynaryjna” 1995, nr 51, z. 1, s. 15–18.

⁵ Siarczki, np. piryt (FeS_2), chalkopiryt (CuFeS_2), markasyt (FeS_2), blenda cynkowa (ZnS), galena (PbS) czy cynober (HgS), to związki chemiczne zawierające atom lub atomy siarki na stopniu utlenienia – II. Zob. D.J. Vaughan, J.R. Craig, *Mineral Chemistry of Metal Sulfides*, Cambridge University Press, Cambridge 1978.

⁶ Siarczany, np. gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), anhydryt (CaSO_4), baryt (BaSO_4), kainit ($\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \times 3\text{H}_2\text{O}$), celestyn (SrSO_4) i kizeryt ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), to sole lub estry kwasu siarkowego. Wyróżnia się pięć klas siarczanów: 1) kwaśne siarczany; 2) siarczany bezwodne; 3) siarczany bezwodne zawierające inny anion; 4) siarczany uwodnione; 5) siarczany uwodnione zawierające inny anion.

⁷ M. Nieć, *Procesy transformujące złoża siarki*, „Przegląd Geologiczny” 1986, nr 34, z. 7, s. 366–374.

⁸ J.D. Woolins, *Sulfur: Inorganic Chemistry*, [w:] *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*, ed. R.B. King, Wiley, New York 2006; G. Dessau, M.L. Jensen, N. Nakai, *Geology and Isotopic Studies of Sicilian Sulfur Deposits*, „Economic Geology” 1962, vol. 57, no. 3, s. 410–438.

⁹ M.F. Potter, *The History of Bed Bug Management*, „American Entomologica” 2011, vol. 57, no. 1, s. 14–25; H. Vally, N.L. Misso, V. Madan, *Clinical Effects of Sulphite Additives*, „Clinical & Experimental Allergy” 2009, vol. 39, no. 11, s. 1643–1651.

¹⁰ M. Rigoglioso, *Persephone's Sacred Lake and the Ancient Female Mystery Religion in the Womb of Sicily*, „Journal of Feminist Studies in Religion” 2005, vol. 21, no. 1, s. 5–29; E.E. Burris, *The Use and Worship of Fire among the Romans*, „The Classical Weekly” 1950, vol. 24, no. 6, s. 43–45.

¹¹ M. Gärtner, *Historical Pigments, Dyes and Binders*, „Physical Sciences Reviews” 2012, vol. 6, no. 9, s. 419–476; A. Gürses, M. Açıkyıldız, K. Güneş, M.S. Gürses, *Dyes and Pigments*, Springer, Berlin 2016, s. 38–39; M. Bradley, *Colour as Synaesthetic Experience in Antiquity*, [w:] *Synaesthesia and the Ancient Senses*, eds. S. Butler, A. Purves, Routledge, London–New York 2013, s. 127–140.

¹² Pliny, *Natural History. Volume X: Books 36–37*, transl. D.E. Eichholz, Harvard University Press, Cambridge 1962 (dalej: Plin. HN), 36.67. Zob. J.W. Schreurs, R.H. Brill, *Iron and Sulfur Related Colors in Ancient Glasses*, „Archeometry” 1984, vol. 26, no. 2, s. 199–209.

¹³ Pliny, *Natural History. Volume IX: Books 33–35*, transl. H. Rackham, Harvard University Press, Cambridge 1952, 35.57. Zob. J. Schwarcz, *Urine – A Miracle Substance through the Ages*, „Canadian Chemical News” 2014, vol. 66, no. 2, s. 46; M. Bradley, *‘It All Comes out in the Wash’: Looking Harder at the Roman Fullonica*, „Journal of Roman Archaeology” 2002, vol. 15, s. 20–44.

¹⁴ Siarkę dodawano do leków stosowanych u ludzi m.in. w przypadku: pęknięcia nosa (Hippocrates, *On Wounds in the Head. In the Surgery. On Fractures. On Joints. Mochlicon*, transl. E.T. Withington, Harvard University Press, Cambridge 1928 [dalej: Hip. Mochl.], 2); uszkodze-

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie nieomawianego do tej pory w literaturze zagadnienia dotyczącego zastosowania siarki w kuracjach weterynaryjnych zalecanych przez starożytnych Rzymian. W pracy zostaną omówione recepty leków zawierających siarkę (przeznaczonych dla zwierząt) oraz określone rodzaje chorób leczonych z jej użyciem. Wskazane zostaną także podobieństwa i różnice w jej weterynaryjnym i medycznym zastosowaniu. Ze względu na współczesne badania dotyczące zastosowania oraz właściwości siarki zostanie dokonana analiza oraz porównanie antycznego oraz obecnego użycia tej substancji. Podstawowym źródłem dla niniejszego opracowania są prace agromomiczne Lucjusza Juniusza Moderatusa Kolumelli¹⁵ i Rutyliusza Taurusa Emilianusa Palladiusza¹⁶ oraz weterynaryjne, w tym *Mulomedicina Chironis*, a także teksty autorstwa Pelagoniusza¹⁷ i Wegecjusza Renatusa¹⁸. Wspomniani autorzy omawiali objawy, metody leczenia, a także podawali recepty leków stosowanych w kuracjach, w tym preparatów zawierających siarkę.

Rodzaje siarki, właściwości i zastosowanie medyczne

Ze względu na znaczenie oraz zastosowanie siarki w wielu dziedzinach życia, w tym w medycynie, autorzy antyczni przekazali szereg informacji dotyczących miejsc jej występowania, rodzajów oraz właściwości. Zdaniem Dioskurydesa siarka występowała na Melos i Liparze¹⁹, Pliniusz Starszy wspominał zaś, że znaleziono ją na wyspach między Sycylią a Italią²⁰. Najlepszy rodzaj siarki miał pochodzić z wyspy Melos oraz terenów Neapolu i Kampanii²¹. Encyklopedysta wspominał także o istnieniu czterech rodzajów siarki: 1) tzw. żywej siarki nazywanej przez Greków *apyron*; 2) tzw. *glebaceous*; 3) *egula* oraz 4) uży-

nia ucha (Hip. *Mochl.* 3); bólu w ścięgnach (A. Cornalii Celsi, *Quae supersunt*, ed. F. Marx, Teubner, Lipsiae–Berolini 1915 [dalej: Cels.], 3.27); problemów z układem oddechowym (Cels. 4.8); kaszlu (Cels. 4.10); bólu żołądka (Cels. 4.13); guzów (Cels. 5.18; 5.28; 6.19); bólu zębów (Cels. 6.9); przetok (Plin. *HN* 20.23); zatruc (Plin. *HN* 20.36) itd. Zob. K.S. Leslie, G.W.M. Millington, N.J. Levell, *Sulphur and Skin: From Satan to Saddam*, „Journal of Cosmetic Dermatology” 2004, vol. 3, no. 2, s. 94–98; A.J. Papalas, *Medicinal Bathing in Mineral Springs in Fifth Century BC Greece*, „Clio Medica. Acta Academiae Internationales Historiae Medicinae” 1981, vol. 16, s. 81–82. W przypadku zwierząt leczono m.in. świerzb (Col. 6.13.1; Pallad. 14.13.2; 14.24.4; 14.34.4; Claudius Hermerius, *Mulomedicina Chironis*, ed. Eugenius Oder, Teubner, Lipsiae 1901 [dalej: *Mul.Chir.*], 978; P. Vegeti Renati, *Digestorum Artis Mulomedicinae Libri*, ed. E. Lommatzsch, Teubner, Lipsiae 1903 [dalej: *Veg.Ren.*], 2.135.4; 4.11.2); uszkodzenie pęcherza (*Veg. Ren.* 2.79.12); miękkie kopyta (Pallad. 14.63); opuchnięte stawy (Pélagonius Saloninus, *Recueil de Médecine Vétérinaire*, ed. V. Gitton-Ripolli, Les Belles Lettres, Paris 2019 [dalej: *Pelag.*], 255); kulawiznę (Col. 7.5.11–12); chore biodro (*Mul.Chir.* 44; *Veg.Ren.* 2.82.1) itd.

¹⁵ Lucius Iunius Moderatus Columella, *On agriculturae and trees...*

¹⁶ Palladius, *Opus agriculturae...*

¹⁷ Pélagonius Saloninus, *Recueil de Médecine...*

¹⁸ P. Vegeti Renati, *Digestorum Artis...*

¹⁹ Pedanii Dioscuridis, *De materia medica libri quinque*, ed. M. Wellmann, vol. 1–3, Weidmann, Berolini 1906–1914 (dalej: *Dsc.*), 5.124.

²⁰ Plin. *HN* 35.50.

²¹ *Ibidem*.

wanej do wyrobu zapalek²². Zdaniem Pliniusza Starszego medyczne właściwości miała mieć jedynie tzw. żywa siarka²³.

Antyczni uważali, że najlepszy gatunek siarki charakteryzował się lśniącym kolorem oraz barwił ogień na zielono. Na podstawie zachowanych tekstów botanicznych, medycznych i encyklopedycznych wiadomo, że siarkę wykorzystywano jako składnik wielu leków, które stosowano m.in. w przypadku: wrzodów²⁴, wrzodów pojawiających się po ukąszeniu przez węża²⁵ czy skorpioną²⁶, różnego rodzaju chorób skóry²⁷, sińców²⁸, ran i zmian na twarzy²⁹, chorób uszu³⁰, chorób serca³¹, tzw. *tubercula*³², astmy i kaszlu³³, chorób paznokci³⁴, żółtaczki³⁵, katarakty³⁶ itd. Siarkę wykorzystywano też jako środek zapobiegający poceniu się³⁷ oraz uznawano ją za substancję o właściwościach oczyszczających³⁸.

Lecnicze właściwości siarki oraz jej skuteczność w kuracjach niektórych chorób zostały potwierdzone współczesnymi badaniami medycznymi³⁹. Stwierdzono, że pierwiastek ten wykazuje działanie oksydacyjne, przeciwzapalne⁴⁰, immunomodulujące, zmniejsza dolegliwości przy urazach i stanach zapalnych⁴¹, uczestniczy w wytwarzaniu enzymów, a także bierze udział w syntezie tkanki łącznej – chrząstki, kolagenu, włosów oraz paznokci⁴². Uznaje się

²² Ibidem. Zob. Martial, *Epigrams with an English Translation in Two Volumes*, vol. 1–2, transl. W.C. Ker, G.P. Putnam's Sons, London–New York 1930, 1.41; 12.57.

²³ Plin. *HN* 35.50.

²⁴ Plin. *HN* 24.23; 28.46; 28.74.

²⁵ Dsc. 1.94; Plin. *HN* 20.36.

²⁶ Dsc. 5.124.

²⁷ Dsc. 2.122; 2.208; 3.11; 5.124; Plin. *HN* 22.58.

²⁸ Dsc. 5.21.

²⁹ Plin. *HN* 20.40; 32.27.

³⁰ Dsc. 4.29; 5.124.

³¹ Plin. *HN* 20.51.

³² Dsc. 4.157.

³³ Dsc. 5.124; Cels. 4.10.

³⁴ Dsc. 5.124; Plin. *HN* 28.37.

³⁵ Dsc. 5.124.

³⁶ Ibidem.

³⁷ Ibidem.

³⁸ Cels. 5.5.

³⁹ S. Hewlings, D. Kalman, *Sulfur in Human Health*, „EC Nutrition” 2019, vol. 14, no. 9, s. 785–791; C. Zhao, K.P. Rakesh, L. Ravindar et al., *Pharmaceutical and Medicinal Significance of Sulfur (SVI) – Containing Motifs for Drug Discovery. A Critical Review*, „European Journal of Medicinal Chemistry” 2019, vol. 162, s. 679–734; M. Mitchard, *Sulphur Compounds Used in Medicine*, „Drug Metabolism and Drug Interactions” 1988, vol. 6, no. 3–4, s. 183–202.

⁴⁰ J. Tadiusiewicz, B. Olas, *Siarkowodór – gaz nie tylko o właściwościach toksycznych*, „Kosmos” 2014, nr 63, z. 1, s. 125–135.

⁴¹ W. Kuliński, P. Leśniewski, J. Mróz, A. Olczak, *Choroba zwyrodnieniowa stawów – analiza postępowania fizykalnego*, „Różne Oblicza Fizjoterapii” 2014, nr 73, s. 73–139; L.G. Bahrin, M.O. Apostu, L.M. Birsu et al., *The Antibacterial Properties of Sulfur Containing Flavonoids*, „Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters” 2014, vol. 24, no. 10, s. 2315–2318.

⁴² N. Muizzuddin, R. Benjamin, *Beneficial Effects of a Sulfur-Containing Supplement on Hair and Nail Condition*, „Natural Medicine Journal” 2019, vol. 11, no. 11, s. 1–8; J. Wiśniewski,

ją także za skuteczną w przypadkach nawracających zakażeń bakteryjnych, pasożytniczych oraz grzybiczych skóry⁴³.

W pracach antycznych agronomów i weterynarzy wspomniano o siarce jako składniku wielu leków. Dosyć charakterystyczny był także sposób, w jaki podawano preparaty lecznicze zawierające siarkę. Autorzy antyczni zalecali dodawanie tego pierwiastka do maści, napojów oraz inhalacji i okładów. Recepty maści zawierające siarkę stanowią większość zachowanych przekazów. Drugą co do wielkości grupę stanowią recepty napoi z siarką, natomiast w przypadku inhalacji oraz okładów posiadamy jedynie kilka przepisów.

Maści

Wykorzystanie siarki w receptach leków przeznaczonych dla zwierząt cierpiących z powodu zmian skórnych było w antyku stosunkowo popularne. Na bazie przekazów agronomicznych i weterynaryjnych pewne jest, że była składnikiem leków świerzbobójczych. Wśród licznych symptomów tej choroby wspomnianych przez autorów antycznych często i dokładnie opisywano zmiany pojawiające się na skórze zwierząt zainfekowanych przez pasożyta⁴⁴. Stosunkowo dokładny opis objawów zwiększał szansę na prawidłowe rozpoznanie choroby oraz wdrożenie właściwego leczenia. Świerzb był poważnym problemem w starożytności, w związku z czym powstały liczne recepty leków świerzbobójczych. Maści na bazie siarki wykorzystywane w leczeniu zainfekowanego świerzbem bydła zostały opisane m.in. przez Kolumellę oraz Palladiusza. Obydwaj agronomowie wspominali, że preparat należy przygotować z siarki utartej z lebiodką z dodatkiem osadu oliwnego ugotowanego w oliwie i occie oraz z ałunem⁴⁵. Nieco inną procedurę proponowano w przypadku

Rola krzemu i siarki w chorobach tkanki łącznej. Część II, „Farmacja Polska” 2018, nr 74, z. 3, s. 155–157.

⁴³ J.Y.X. Zhan, P. Yao, C. Bi et al., *The Sulfur-Fumigation Reduces Chemical Composition and Biological Properties of Angelicae Sinensis Radix*, „Phytomedicine” 2014, vol. 21, no. 11, s. 1318–1324; M. Szklarczyk, A. Goździalska, J. Jaśkiewicz, *Choroby oraz pielęgnacja skóry głowy i włosów*, [w:] *Stan skóry wykładnikiem stanu zdrowia*, red. A. Goździalska, J. Jaśkiewicz, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków 2012, s. 65–73; W. Placek, K. Romańska-Gocka, A. Granka, *Leczenie miejscowe trądziku*, „Przegląd Dermatologiczny” 2011, nr 98, s. 442–448; T. Schneider, A. Baldauf, A.L. Ba et al., *Selective Antimicrobial Activity Associated with Sulfur Nanoparticles*, „Journal of Biomedical Nanotechnology” 2011, vol. 7, no. 3, s. 395–405; M. Juskiewicz-Borowiec, G. Chodorowska, D. Wojnowska, *Salty Mineral Sulphide-Hydrogen Sulphide Water from Busko-Solec SPA in the Treatment of Psoriasis and Seborrheic Dermatitis of the Scalp*, „Balneologia Polska” 2005, nr 3–4, s. 84–87.

⁴⁴ A. Bartnik, *O skuteczności kuracji świerzbobójczych w Geoponice Kassianusa Bassusa Scholastyka*, „Przegląd Nauk Historycznych” 2022, nr 21, z. 2, s. 7–32; eadem, *Choroby i urazy kopyt końskich w świetle Digestorum artis mulomedicinae libri Wegecjusza Renatusa*, „Piotrkowskie Zeszyty Historyczne” 2022, nr 23, z. 4, s. 9–26; eadem, *O skuteczności kuracji antyświerzbowych zawartych w Georgikach Publiusza Wergiliusza Maro*, „Res Gestae. Czasopismo Historyczne” 2020, nr 11, s. 136–153; eadem, „Śwędzący problem”: rzymscy weterynarze w walce z pasożytami wewnętrznyimi, „Wieki Stare i Nowe” 2019, nr 14, s. 37–57.

⁴⁵ Col. 6.13.1, zob. Pallad. 14.13.2.

koni. Zalecano m.in. zdrapywanie zmian skórnych i nakładanie na zainfekowane miejsca preparatu przygotowanego z siarki, korzenia dzikiego bluszczu, płynnej smoły oraz ałunu⁴⁶. Bardziej uporczywe przypadki leczono maścią przygotowaną z siarki, żywicy ziemnej, wosku, płynnej smoły oraz *axungia*⁴⁷. Polecano także maść przygotowaną z siarki, cibory, bieli ołowiowej oraz masła⁴⁸. Maści na bazie siarki dla zwierząt cierpiących z powodu świerzbu zalecali także Claudius Hermerius oraz Wegecjusz Renatus. W *Mulomedicina Chironis* podano receptę na lek przygotowany z siarki, płynnej smoły, oleju oraz octu⁴⁹, natomiast Wegecjusz proponował maść zrobioną z „żywej” siarki, zmieszanej z olejem, smołą, woskiem, manną kadzidła oraz olejem. Przygotowany z tych składników preparat nakładano na zmiany na ciele zwierzęcia ustawionego w pełnym słońcu⁵⁰. W podobny sposób należało aplikować preparat zaproponowany przez Wegecjusza w księdze czwartej *Digestorum Artis Mulomedicinae Libri*⁵¹. Przygotowywano go z siarki utartej z lebiodką, ugotowanych fusów z oleju, octu oraz pokruszonego ałunu. Siarkę, *misy*⁵², sól afrykańską, „cebulę”⁵³ oraz oliwę dodawano także do plastra polecanego przez Wegecjusza jako przeciwświerzbowy⁵⁴. Siarkę utartą z płynną smołą polecano także w przypadku chorujących owiec⁵⁵.

Bez wątpienia proponowane przez antycznych metody zwalczania świerzbu były stosunkowo skuteczne w lżejszych przypadkach. Preparaty były stosowane w połączeniu z szeregiem dodatkowych działań, np. zdrapywaniem zmienionych chorobą fragmentów skóry, co zwiększało ich skuteczność. Do maści dodawano także substancje takie jak ałun, ocet itd., których pH działało niekorzystnie na pasożyta, z kolei oliwa i siarka łagodziły podrażnioną skórę i działały przeciwzapalnie. W podobny sposób siarka była stosowana przez starożytnych lekarzy w przypadku chorób skóry, w tym świerzbu, zdiagnozowanych u ludzi⁵⁶. Warto podkreślić, że przydatność siarki w leczeniu chorób skóry została potwierdzona współczesnymi badaniami⁵⁷.

⁴⁶ Col. 13.31.2, zob. Pallad. 14.24.1.

⁴⁷ Pallad. 14.24.4.

⁴⁸ Pallad. 14.34.4.

⁴⁹ Mul.Chir. 978.

⁵⁰ Veg.Ren. 2.135.4.

⁵¹ Veg.Ren. 4.11.2.

⁵² Rodzaj metalu używany jako lekarstwo, zob. Plin. *HN* 33.84; 34.117.

⁵³ Wegecjusz Renatus użył terminu *bulbus* oznaczającego „cebule” jako podziemną część roślin cebulowych, a nie cebulę jako cebulę zwyczajną (*Allium cepa* L.).

⁵⁴ Veg.Ren. 3.24.

⁵⁵ Col. 7.5.10.

⁵⁶ Na temat leczenia świerzbu u ludzi pisali m.in. Hipokrates (zob. Hippocrates, *Nature of Man. Regimen of Health. Humours. Aphorisms. Regimen 1–3. Dreams*, transl. W.H.S. Jones, Harvard University Press, Cambridge 1931, 4), Pliniusz Starszy (Plin. *HN* 8.41; 17.37; 19.57) i Celsus (Cels. 5.28).

⁵⁷ W sprzedaży pozostają preparaty przeznaczone do leczenia inwazji pasożytniczych zawierające siarkę, zob. K. Krawczyk, A. Reich, *Świerzb – przegląd najnowszych kryteriów diagnostycznych i zaleceń terapeutycznych*, „Forum Dermatologicum” 2022, nr 8, z. 2, s. 89–92; M. Petryniak, *Świerzb – diagnostyka i leczenie*, „Kosmetologia Estetyczna” 2016, nr 5, s. 648–653.

Maść przygotowana na bazie „żywej” siarki była wykorzystywana także w przypadku uszkodzenia pęcherza spowodowanego inwazją glist lub robaków. Chorobę rozpoznawano, gdy zaobserwowano u zwierzęcia trudności z oddawaniem moczu, drapanie boków oraz gryzienie ziemi. Chorego konia leczono, wlewając mu do lewego nozdrza utłuczone liście kapusty z winem oraz nacierając brzuch i penis „żywą” siarką zmieszaną z oliwą⁵⁸. Inwazje pasożytów wewnętrznych były w antyku poważnym problemem. W literaturze tego okresu podawano wiele recept leków oraz opisów procedur mających umożliwić usunięcie pasożytów wewnętrznych⁵⁹. Preparat zalecany w tym przypadku nie mógł być skuteczny m.in. ze względu na sposób jego podania. Bez wątpienia niedobór siarki w organizmie negatywnie wpływa na proces leczenia chorób skóry czy inwazji pasożytów, niemniej w przypadku pasożytów wewnętrznych wcieranie jej w powłoki zewnętrzne nie przynosi skutku.

Maść na bazie siarki, czosnku oraz starego świńskiego i koziego tłuszczu zalecano dla źrebiąt mających problemy z miękkimi kopytami⁶⁰. Palladiusz poza nazwą choroby podał jedynie skład leku, trudno więc jednoznacznie określić, z jakim w istocie schorzeniem zmagali się Rzymianie⁶¹. Problemy z kopytami u koni mogą wynikać z różnych przyczyn, w tym nieprawidłowego żywienia, niedoboru witamin, problemów genetycznych, nieprawidłowej pielęgnacji kopyt itd.⁶² Z tego powodu trudno stwierdzić, na ile skuteczna była proponowana kuracja, niemniej wiadomo, że siarka pozytywnie wpływa na naskórek, a także działa przeciwzapalnie. Dodatkowo starożytni lekarze stosowali ją w leczeniu chorób skóry i paznokci, co mogło mieć wpływ na postępowanie hodowców wzorujących się na zaleceniach lekarzy.

Zgodnie z przekazem Pelagoniusza maść zawierającą „żywą” siarkę, wosk oraz *bitumen* wykorzystywano w leczeniu opuchniętych stawów u zwierząt⁶³. Autor nie podał innych objawów choroby, zatem nie można jednoznacznie określić, na jaką przypadłość cierpiało zwierzę. Przyczyn opuchnięcia stawów może być wiele: błędy dietetyczne, zbyt mała dawka ruchu prowadząca do obrzęku na tle zastoinowym, zakażenia, uszkodzenia ścięgien lub stawów itd.⁶⁴ Sposób lecze-

⁵⁸ Veg. Ren. 2.79.12.

⁵⁹ A. Bartnik, *Diagnozowanie i leczenie inwazji pasożytów wewnętrznych w świetle tekstów agronomicznych i weterynaryjnych*, „Res Gestae. Czasopismo Historyczne” 2022, nr 15, s. 5–22.

⁶⁰ Pallad. 14.63.

⁶¹ W przekazach autorów antycznych wspomniano kilka rodzajów urazów i chorób kopyt, jednak w większości przypadków bez dokładnych objawów. Zob. A. Bartnik, *Choroby i urazy kopyt końskich...*, s. 9–26.

⁶² A.E. Floyd, *Zrozumieć postęp choroby w kopycie o nieprawidłowej anatomii. Cz. I. Pomiarzy matematyczne w ochwacie lekkiego stopnia*, „Weterynaria po Dyplomie” 2012, nr 13, z. 4, s. 63–65; O. Kulesza, *Choroby kopyt*, „Konia Polski” 2005, nr 40, z. 11, s. 54–57; W. Moyer, *Hoof Wall Defects: Chronic Hoof Wall Separations and Hoof Wall Cracks*, „Veterinary Clinics: Equine Practice” 2003, vol. 19, no. 2, s. 463–477; M. Keller, C. Stanek, S. Krehon, R. Rosengarten, *Keratinopathogenic Mould Fungi and Dermatophytes in Healthy and Diseased Hooves of Horses*, „Veterinary Records” 2000, vol. 147, no. 22, s. 619–622.

⁶³ Pelag. 255.

⁶⁴ A. Bartnik, *Choroby i urazy kopyt końskich...*, s. 9–26; J. Samsel, P. Landberg, M. Posłuszny, *Arthrodeza stawu pęcínowego u konia – przypadek kliniczny*, „Życie Weterynaryjne” 2013, nr 88,

nia opuchlizny zależy od bezpośredniej przyczyny jej wystąpienia. W przypadku przekazu Pelagoniusza, jako że nie podaje on przyczyny ani symptomów, trudno określić potencjalną skuteczność proponowanej metody. Biorąc pod uwagę wiedzę antycznych na temat właściwości siarki, można uznać, że stosowanie jej w leczeniu obrzęków wydaje się zasadne; dodatkowo wosk oraz *bitumen* nadawały preparatowi konsystencji ułatwiającej nałożenie na opuchnięte miejsca.

Zmieszana z płynną smołą, ałunem oraz octem siarka była uważana za skuteczną w przypadku kulawizny. Kolumella odnotował, że zdarza się ona u owcy w wyniku powstania w szczelinie racycy owrzodzenia lub odparzenia⁶⁵. Zastosowanie siarki w leczeniu chorób skórnych nie budzi zdziwienia, jako że znano jej skuteczność⁶⁶, płynna smoła nadawała lepkiej konsystencji oraz zabezpieczała ranę, ałun działał antybakteryjnie, wpływając także na szybsze gojenie się ran⁶⁷. Ocet również był często wykorzystywany w antycznej medycynie i weterynarii – kwas octowy działał antybakteryjnie i antyseptycznie, co pozytywnie wpływało na powstałą w szczelinie racycy zmianę⁶⁸.

Sproszkowaną siarkę, sodę, jagody laurowe oraz utartą mątwę (*sepiae*) zmieszaną z krwią chorego zwierzęcia wcierano w chore biodro⁶⁹. Wegecjusz nie precyzuje, na czym polegała choroba, stwierdzając jedynie: [...] *interdum iumentis misera fit coxa* („Niekiedy u zwierząt biodro ulega schorzeniu”, tłum. – A.B.)⁷⁰.

z. 3, s. 217–221; P. Clegg, *Differential Diagnosis of a Swollen Hock in the Horse*, „In Practice” 2003, vol. 25, no. 6, s. 328–341.

⁶⁵ Col. 7.5.11–12. Kulawizna u owiec, zwana także zanokcicą lub zakaźnym zapaleniem racycy, powodowała i powoduje znaczące straty ekonomiczne. Nieleczona prowadzi do kulawizny oraz pogorszenia stanu racycy. Chorobę wywołują beztlenowe bakterie *Dichelobacter nodosus*, przy udziale *Fusobacterium necrophorum* i *Corynebacterium pyrogenes*. Występowanie choroby jest zależne od: poziomu higieny w stadzie, częstości wykonywania korekty racycy, typu podłoża w budynkach oraz warunków glebowych i klimatycznych. Zob. W. Brzeski, *Zakaźna zanokcica owiec – paronychia contagiosa ovium*. Cz. I. Zmiany kliniczne etiologia i patogeneza, „Magazyn Weterynaryjny” 1997, nr 6, z. 1, s. 18–23; idem, *Zakaźna zanokcica owiec – paronychia contagiosa ovium*. Cz. II. Postępowanie terapeutyczne, „Magazyn Weterynaryjny” 1997, nr 6, z. 2, s. 100–104; idem, *Zakaźna zanokcica owiec – paronychia contagiosa ovium*. Cz. III. Postępowanie profilaktyczne, „Magazyn Weterynaryjny” 1997, nr 6, z. 3, s. 194–196; Z. Cygan, *Zanokcica zakaźna owiec*, „Medycyna Weterynaryjna” 1988, nr 44, z. 2, s. 528–536.

⁶⁶ Dsc. 2.122; 2.208; 3.11; 5.124; Plin. HN 22.58. Pozytywny wpływ siarki na skórę potwierdziły współczesne badania. Do dziś jest wykorzystywana w leczeniu zarówno ludzi, jak i zwierząt. Zob. L. Adamek, M. Szczepanik, P. Wilkołek, M. Gołyński, *Zastosowanie preparatów leczniczych o działaniu miejscowym w utrzymaniu prawidłowej kondycji skóry i okrywy włosowej zwierząt towarzyszących*, „Weterynaria w Praktyce” 2017, nr 14, z. 10, s. 20–24; A. Kaszuba, A. Michalak, A. Kaszuba, A. Ograczyk, T. Borowski, *Skuteczność leczenia łuszczycy owłosionej skóry głowy szamponem Clobex*, „Clinical Dermatology/Dermatologia Kliniczna” 2009, nr 11, z. 2, s. 85–89; N. Tarimci, S. Sener, T. Kilinç, *Topical Sodium Sulfacetamide/Sulfur Lotion*, „Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics” 1997, vol. 22, no. 4, s. 301–302.

⁶⁷ J. Pytko-Połończyk, B. Muszyńska, *Natural Products in Dentistry*, „Medicina Internacia Revuo” 2016, vol. 107, no. 27, s. 68–75.

⁶⁸ J. Antoniewicz, K. Janda-Milczarek, *Octy winogronowe – charakterystyka, właściwości oraz bezpieczeństwo stosowania*, „Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu” 2012, nr 27, z. 4, s. 379–386.

⁶⁹ Veg. Ren. 2.82.1.

⁷⁰ Ibidem.

Lek o takim samym składzie przeznaczony dla koni cierpiących z powodu choro- go biodra polecał także autor *Mulomedicina Chironis*⁷¹. Wprawdzie nie jeste- śmy w stanie stwierdzić, o jakiej dokładnie przypadłości pisali obaj autorzy, nie można też wykluczyć, że wspomniane przez Wegecjusza schorzenie było jakimś rodzajem urazu często występującym u zwierząt hodowlanych, niemniej jed- nak wykorzystanie siarki w leczeniu naskórka było w antyku czymś stosunkowo powszechnym w przypadku zarówno zwierząt, jak i ludzi⁷².

„Żywa” siarka razem z żywicą, liśćmi lauru oraz natronem były składnikami maści rozgrzewającej stosowanej na barki i polecanej przez Pelagoniusza⁷³, ale autor, podobnie jak w wielu innych przypadkach, podaje jedynie nazwę choro- by, na którą cierpiał koń, oraz receptę leku, nie opisując objawów. Uniemożliwia to jednoznaczne określenie jednostki chorobowej, co ma wpływ na możliwość oceny skuteczności kuracji. Należy jednak zauważyć, że okłady rozgrzewające do dziś są popularną i skuteczną metodą stosowaną w przypadku przemęcze- nia oraz wielu rodzajów chorób zarówno zwierząt, jak i ludzi⁷⁴.

Maść rozgrzewająca była polecana także w przypadku bólu w kręgosłupie (metodę tę stosuje się również dziś⁷⁵) czy krwawień z ud. Przygotowywano ją z siarki, oleju, lauru oraz starej maści do smarowania osi⁷⁶. Celem było złagodzenie odczuwanego dyskomfortu. W antyku ból, gorączka, żółtaczką, wymioty itd. były traktowane jako odrębne jednostki chorobowe, a nie jako symptomy, które mogły świadczyć o występowaniu w organizmie wielu cho- rób. Takie postrzeganie np. bólu prowadziło do wielu nieprawidłowo posta- wionych diagnoz, a w konsekwencji do złego leczenia. Przeprowadzenie sku- tecznej kuracji było możliwe jedynie w przypadku zdiagnozowania przyczyny danego objawu.

Napoje

Drugą grupą leków, w których najczęściej stosowano siarkę, były napoje. We- gecjusz Renatus w swojej pracy przedstawił receptę na kompozycję złożoną z ziół aromatycznych, która miała przeciwdziałać chorobom zarówno ludzi, jak i zwierząt⁷⁷. Autor wspominał także, że rozpraszała demony, powstrzymywała rozwój choroby oraz skażenie powietrza. Pierwszym z wymienionych przez Wegecjusza składników preparatu była „żywa” siarka, oprócz niej dodawa-

⁷¹ Mul.Chir. 44.

⁷² Dsc. 2.122; 2.208; 3.11; 5.124; Plin. HN 22.58.

⁷³ Pelag. 46.

⁷⁴ Zob. M.T. Wang, A. Gokul, J.P. Craig, *Temperature Profiles of Patient-Applied Eyelid War- ming Therapies*, „Contact Lens and Anterior Eye” 2015, vol. 38, no. 6, s. 430–434; R.P. Millard, H.A. Towle-Millard, D.C. Rankin, J.K. Roush, *Effect of Warm Compress Application on Tissue Temperature in Healthy Dogs*, „American Journal of Veterinary Research” 2013, vol. 74, no. 3, s. 448–451.

⁷⁵ I.V. Ryabokon, E.S. Akarachkova, S.V. Vershinina, *Apizartron pri lechenii boley v nizhney chasti spiny*, „Pharmateca” 2013, no. 20, s. 60–63.

⁷⁶ Pelag. 172.

⁷⁷ Veg.Ren. 1.20.

no także: żydowską smołę, *opopanax*, akant, galban, bobrek, rudę miedzi, sól ammoniacką, sól kapadocką, jeleni róg, kamień gagatu męskiego i żeńskiego, kamień hiematyczny, kamień syderytowy, kamień argiowski, koniki morskie, morskie ogony, morskie pazury, morskie grono, szpik jelenia, żywicę cedru, płynną smołę, ości sepii, złoto oraz złoty piasek.

Różnego rodzaju napoje wzmacniające i zapobiegające chorobom były w starożytności bardzo popularne. Preparaty, którym przypisywano takie właściwości, były wspominane w tekstach zarówno agronomicznych, jak i weterynaryjnych⁷⁸. Trudno ocenić ich skuteczność, niemniej jednak w większości przypadków nie były one szkodliwe dla zwierząt. Część z nich ze względu na obecność roślin pozytywnie wpływających na odporność organizmu, mających właściwości bakteriobójcze lub przeciwzapalne, faktycznie mogła poprawiać ogólną kondycję przyjmujących je zwierząt.

Palladiusz wspominał, że wychudzenie i osłabienie u mułów można leczyć za pomocą napoju przygotowanego z siarki, surowego jajka, mirry oraz wina⁷⁹. Bardzo podobną receptę przekazał Wegecjusz Renatus, który wspominał, że „żywą” siarkę dodawano także do napoju polecanego w przypadkach wychudzenia, kaszlu oraz bóli wewnętrznych⁸⁰. Wspomniane recepty wpisywały się w popularny w antyku trend tworzenia i podawania zwierzętom hodowlanym różnego typu napojów wzmacniających i leczących „wszystkie” choroby.

Siarkę wykorzystywano także jako składnik napoju leczącego tzw. zapalenie suche. Wśród kilku recept leków polecanych w przypadku tej choroby Wegecjusz Renatus wspominał o procedurze polegającej na wykonaniu nacięcia między nozdrzami i zanurzaniu ich w zimnej wodzie⁸¹. Dodatkowo zwierzęciu podawano napój z polewki jęczmiennej zagotowanej z kozim sadłem, „żywą” siarką oraz męskim kadzidłem. I znów trudno jednoznacznie określić, na jaką chorobę cierpiało zwierzę. Objawy wskazywane jako charakterystyczne dla tzw. zapalenia suchego czasem identyfikuje się jako symptomy zapalenia opłucnej. Proponowaną kurację trudno uznać więc za skuteczną, ponieważ na podstawie zachowanych przekazów można wywnioskować, że choroba miała podłoże bakteryjne, a zatem jej leczenie wymagało niedostępnych wówczas antybiotyków.

W pracy Pelagoniusza można przeczytać: [...] *suspirium pecori periculosissimum uitium est, malim id multi uocant* („*Suspirium* [Zadyszka] jest najniebezpieczniejszą chorobą zwierząt, wielu nazywa ją *malis*” – tłum. A.B.)⁸². We fragmencie wspomniano o chorobie określanej w antyku terminem *maleus*,

⁷⁸ Liczne recepty napoi, którym przypisywano właściwości przeciwdziałania chorobom, leczenia wszelkich chorób, wzmacniające, przeciwbólowe itd., zostały zapisane m.in. w dziełach agronomów: Wegecjusza Renatusa (Veg.Ren. 1.18; 1.57–60; 1.64; 3.8; 3.11), Pelagoniusza (Pelag. 370–371; 374–387; 379; 385; 395; 397; 398; 454; 464–466) oraz w *Mulomedicina Chironis* (Mul. Chir. 321; 448; 501; 812–815; 818–819; 821–826; 836–837; 840; 966–967; 970–971; 976).

⁷⁹ Pallad. 14.28.6.

⁸⁰ Veg.Ren. 1.56.15.

⁸¹ Veg.Ren. 1.11.14.

⁸² Pelag. 204.

a współcześnie identyfikowaną jako nosaczna⁸³. Wśród recept leków zwalczających tę chorobę Pelagoniusz wspomniał m.in. o preparacie zawierającym siarkę. Przygotowywano go z siarki „żywej”, lulka czarnego oraz wina⁸⁴. Nosaczna jest zakaźną, bakteryjną chorobą koniowatych wywołaną przez tlenową, gram-ujemną bakterię *Burkholderia mallei*⁸⁵. Zwierzęta zarażają się przez bezpośredni kontakt lub pośrednio przez zakażoną paszę, sprzęty czy wodę. Zazwyczaj głównym źródłem zakażenia są zanieczyszczone wypływem z nosa lub zmian skórnych pasza, woda i ściółka⁸⁶. Obecnie w Polsce choroba podlega rejestracji, znajduje się także na liście chorób zakaźnych Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt⁸⁷. Chore zwierzęta są usypiane, ich szczątki niszczone, a stajnie oczyszczane i odkażane⁸⁸. Bez wątplenia nawet w przypadku prawidłowego zdiagnozowania choroby metody leczenia proponowane przez antycznych nie mogły być skuteczne, ponieważ infekcje bakteryjne, co dziś wiemy, wymagają zastosowania antybiotyków⁸⁹.

Siarkę z traktantem oraz krwią puszczoną chorującemu zwierzęciu wykorzystywano w leczeniu choroby, którą Grecy określali terminem *orthopnoean*⁹⁰, oznaczającym duszność, zmuszającą do przyjęcia postawy pionowej. Bez wątplenia wspomniany symptom wskazuje na chorobę układu oddechowego. Nie jesteśmy w stanie jednoznacznie określić jednostki chorobowej, jednak zastosowanie przez antycznych siarki jako składnika leku było w tym przypadku prawdopodobnie związane z przekonaniem o jej skuteczności w leczeniu kaszlu, astmy itd.⁹¹

Pelagoniusz polecał także wlewanie przez lewe nozdrze siarki i rozmarynu zmieszanych z miodem oraz winem. Preparat ten podawano koniom cierpiącym z powodu kaszlu oraz wysięku z nozdrzy⁹². Rzymianin za zdrowy i bez-

⁸³ N. Khakhum, D. Tapia, A.G. Torres, *Burkholderia Mallei and Glanders*, [w:] *Defense against Biological Attacks*, vol. 2, eds. S. Singh, J. Kuhn, Springer, Berlin 2019, s. 161–183.

⁸⁴ Pelag. 204.3.

⁸⁵ *Choroby zakaźne zwierząt z elementami epidemiologii i zoonoz*, red. Z. Gliński, K. Kostro, Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2011, s. 344; eidem, *Nosaczna – aspekty kliniczne i zoonotyczne*, „Magazyn Weterynaryjny” 2009, nr 18, z. 11, s. 1189–1192; S. Wołoszyn, *Nosaczna [maleus]*, „Magazyn Weterynaryjny” 2000, supl. Konie, s. 14–15.

⁸⁶ I. Khan, L.H. Wieler, F. Melzer et al., *Glanders in Animal: A Review on Epidemiology. Clinical Presentation, Diagnosis and Countermeasures*, „Transboundary and Emerging Diseases” 2013, vol. 60, no. 3, s. 204–221.

⁸⁷ Z. Gliński, K. Kostro, *Nosaczna – groźna choroba i zagrożenie bioterrorystyczne*, „Życie Weterynaryjne” 2012, nr 87, z. 5, s. 389–393.

⁸⁸ *Choroby zakaźne zwierząt z elementami epidemiologii...*, s. 348.

⁸⁹ Nosaczna może zostać pomyłona z innymi chorobami, ponieważ w przypadku gdy drobnoustroje dostają się do organizmu drogą powietrzną, rozwijają się objawy zapalenia płuc z bólem w klatce piersiowej i kaszlem. Wśród objawów można zaobserwować także owrzodzenie tchawicy, gorączkę, bóle mięśniowe, nocne poty, niechęć do jedzenia, rozsiane ropnie, sepsę itd. Zob. Z. Gliński, K. Kostro, *Nosaczna – groźna choroba...*, s. 389–393.

⁹⁰ Pelag. 205, zob. Mul.Chir. 372.

⁹¹ Dsc. 5.124; Cels. 4.10. Zob. H. Vally, N.L. Misso, V. Madan, *Clinical Effects...*, s. 1643–1651.

⁹² Pelag. 102.

pieczny w przypadku kaszlu środek uznawał napój przygotowany z „żywej” siarki oraz m.in. korzenia panaku i wina⁹³.

Napój zawierający siarkę oraz m.in. wino był polecany przez Pelagoniusza w przypadku problemów z oddawaniem moczu⁹⁴; alternatywnie wskazywał skład: siarka, mirra oraz wino⁹⁵. Proponowana receptura prawdopodobnie wynikała z przekonania o leczniczych właściwościach wina⁹⁶.

Inne zastosowania siarki

Omawiany minerał w starożytności wykorzystywano także do inhalacji oraz okładów. Inhalacje były popularną metodą leczenia stosowaną u chorych cierpiących z powodu schorzeń układu oddechowego. W przypadku zwierząt inhalacje na bazie siarki proponowano w leczeniu krów. Przygotowywano je z siarki, smoły, czosnku, lebiodki oraz nasion kolendry⁹⁷.

Okłady zawierające siarkę, twardą smołę, *axungia* oraz wełnę stosowano w przypadku skaleczenia lemieszem nadpęcia lub kopyta. Preparat przykładano do rany, a miejsce powyżej niej przypiekano rozpalonym nożem⁹⁸. Zdaniem Kolumelli ten sam lek miał być skuteczny przy wyjmowaniu drzazgi w przypadku nadeptnięcia gałęzi przez woła lub przebicia kopyta ostrą skorupą lub kamieniem. Stosowanie okładów w przypadku zranień było w antyku bardzo popularne. Metoda była stosunkowo skuteczna, ponieważ pozwalała zabezpieczyć ranę, również dzięki przeciwzapalnemu działaniu siarki, zmniejszając ryzyko wtórnej infekcji bakteryjnej.

* * *

W antyku siarkę wykorzystywano w leczeniu zwierząt i ludzi. Bez wątplenia więcej recept leków zawierających tę substancję znajdujemy w tekstach medycznych niż agronomicznych czy weterynaryjnych. Wspomniana dysproporcja nie wynika z faktu, że siarkę uważano za mniej skuteczną w leczeniu zwierząt, jest to raczej spowodowane większą liczbą zachowanych do dziś prac medycznych. Analiza recept znanych z przekazów tej pierwszej, mniej reprezentowanej grupy jasno wskazuje, że w przypadku zwierząt wykorzystywano przede wszystkim zawierające siarkę maści i napoje. Maści były w antyku popularne w leczeniu przede wszystkim ran, urazów oraz chorób skóry, natomiast napoje wpisywały się w szerszą tradycję stosowania tego typu preparatów w kuracjach oraz w profilaktyce.

⁹³ Pelag. 109.

⁹⁴ Pelag. 31.2.

⁹⁵ Pelag. 32.

⁹⁶ M. Kokoszko, K. Jagusiak, *Galen o winie, czyli o śladach pewnej preferencji*, „Piotrkowskie Zeszyty Historyczne” 2019, nr 20, z. 2, s. 9–29; M. Kokoszko, Z. Rzeźnicka, *Wino, ciemierzycza i mirra albo o lekarzach i ich pacjentach. Analiza fragmentu V księgi „De materia medica” Dioskurydesa*, „Przegląd Nauk Historycznych” 2019, nr 18, z. 2, s. 5–37.

⁹⁷ Veg. Ren. 4.3.15.

⁹⁸ Col. 6.15.1.

W przypadku tekstów weterynaryjnych dodatkowym problemem, utrudniającym identyfikację jednostek chorobowych, jest brak dokładnych opisów objawów. Wielu autorów podaje jedynie nazwy chorób oraz recepty, co znacznie utrudnia identyfikację schorzeń, ponieważ stosowane przez starożytnych terminy nie są tożsame ze współczesnymi. W antyku sposoby wykorzystania siarki w leczeniu zwierząt hodowlanych nie odbiegały znacząco od tych preferowanych przez medyków, co wynika z faktu, że ówczesna weterynaria długo bazowała na metodach i procedurach opracowanych przez lekarzy. Początkowo ewentualne różnice, szczególnie dotyczące aplikowania leków, wynikały przede wszystkim ze specyfiki pacjenta, a nie innych procedur czy metod leczenia. Odmienna terminologia oraz procedury zostały wypracowane dopiero z czasem, co wynikało m.in. z rozwoju wiedzy z zakresu zoologii oraz biologii, a także stopniowego usamodzielniania się i wyodrębniania weterynarii.

Bibliografia

Źródła drukowane

- Celsi A. Cornalii, *Quae supersunt*, ed. Friedrich Marx, Teubner, Lipsiae–Berolini 1915.
- Cato, *De agricultura*, ed. Purnelle Gérald, Université de Liège, Liège 1988.
- Curae boum ex corpore Gargili Martialis ap[us] P[ubl]ii Vegeti Renati digestorum atris mulomedicinae libri*, ed. Ernest Lommatzsch, Teubner, Lipsiae 1903.
- Columella Lucius Iunius Moderatus, *On agriculturae and trees*, eds. Edward Seymour Forester, Edward Hoch Heffner, Harvard University Press, London–Cambridge 1941–1955.
- Dioscuridis Pedanii, *De materia medica libri quinque*, ed. Max Wellmann, vol. 1–3, Weidmann, Berolini 1906–1914.
- Hermerius Claudius, *Mulomedicina Chironis*, ed. Eugenius Oder, Teubner, Lipsiae 1901.
- Hippocrates, *Nature of Man. Regimen of Health. Humours. Aphorisms. Regimen 1–3. Dreams*, transl. William Henry Samuel Jones, Harvard University Press, Cambridge 1931.
- Hippocrates, *On Wounds in the Head. In the Surgery. On Fractures. On Joints. Mochlicon*, transl. Edward Theodore Withington, Harvard University Press, Cambridge 1928.
- Martial, *Epigrams with an English Translation in Two Volumes*, vol. 1–2, transl. Walter C. Ker, G.P. Putnam's Sons, London–New York 1930.
- Palladius, *Opus agriculturae, De veterinaria medicina, De Institutione*, ed. Robert H. Rodgers, Teubner, Leipzig 1975.
- Pliny, *Natural History. Volume IX: Books 33–35*, transl. by Harris Rackham, Harvard University Press, Cambridge 1952.
- Pliny, *Natural History. Volume X: Books 36–37*, transl. by David E. Eichholz, Harvard University Press, Cambridge 1962.
- Renati P. Vegeti, *Digestorum Artis Mulomedicinae Libri*, ed. Ernst Lommatzsch, Teubner, Lipsiae 1903.
- Saloninus Pélagonius, *Recueil de Médecine Vétérinaire*, ed. Valérie Gitton-Ripolli, Les Belles Lettres, Paris 2019.
- Varronis M. Terentii, *Rerum rusticarum libri tres*, ed. Georg Goetz, Teubner, Leipzig 1929.

Opracowania

- Adamek Łukasz, Szczepanik Marcin, Wilkołek Piotr, Gołyński Marcin, *Zastosowanie preparatów leczniczych o działaniu miejscowym w utrzymaniu prawidłowej kondycji skóry i okrywy włosowej zwierząt towarzyszących*, „Weterynaria w Praktyce” 2017, nr 14, z. 10, s. 20–24.
- Alcock Joan P., *Milk and Its Products in Ancient Rome*, [w:] *Milk. Beyond the Diary. Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery 1999*, ed. Harlan Walker, Prospect Books, Totnes 2000, s. 31–38.
- Antoniewicz Justyna, Janda-Milczarek Katarzyna, *Octy winogronowe – charakterystyka, właściwości oraz bezpieczeństwo stosowania*, „Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu” 2012, nr 27, z. 4, s. 379–386.
- Bahrin Lucien G., Apostu Mircea O., Birsa Lucian M. et al., *The Antibacterial Properties of Sulfur Containing Flavonoids*, „Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters” 2014, vol. 24, no. 10, s. 2315–2318.
- Bartnik Agnieszka, *Choroby i urazy kopyt końskich w świetle Digestorum artis mulomedicinae libri Wegecjusza Renatusa*, „Piotrkowskie Zeszyty Historyczne” 2022, nr 23, z. 4, s. 9–26.
- Bartnik Agnieszka, *Diagnozowanie i leczenie inwazji pasożytów wewnętrznych w świetle tekstów agronomicznych i weterynaryjnych*, „Res Gestae. Czasopismo Historyczne” 2022, nr 15, s. 5–22.
- Bartnik Agnieszka, *O skuteczności kuracji antyświerzbowych zawartych w Georgikach Publiusza Wergiliusza Maro*, „Res Gestae. Czasopismo Historyczne” 2020, nr 11, s. 136–153.
- Bartnik Agnieszka, *O skuteczności kuracji świerzbobójczych w Geoponice Kassianusa Bassusa Scholastyka*, „Przegląd Nauk Historycznych” 2022, nr 21, z. 2, s. 7–32.
- Bartnik Agnieszka, *„Śwędzący problem”: rzymscy weterynarze w walce z pasożytami zewnętrznymi*, „Wieki Stare i Nowe” 2019, nr 14, s. 37–57.
- Bell Sinclair W., *Horse Racing in Imperial Rome: Athletic Competition, Equine Performance and Urban Spectacle*, „The International Journal of the History of Sport” 2020, vol. 37, no. 3–4, s. 183–232.
- Bradley Mark, *‘It All Comes out in the Wash’: Looking Harder at the Roman Fullonica*, „Journal of Roman Archaeology” 2002, vol. 15, s. 20–44.
- Bradley Mark, *Colour as Synaesthetic Experience in Antiquity*, [w:] *Synaesthesia and the Ancient Senses*, eds. Shane Butler, Alex Purves, Routledge, London–New York 2013, s. 127–140.
- Brzeski Wojciech, *Zakaźna zanokcica owiec – paronychia contagiosa ovium. Cz. I. Zmiany kliniczne etiologia i patogenezę*, „Magazyn Weterynaryjny” 1997, nr 6, z. 1, s. 18–23.
- Brzeski Wojciech, *Zakaźna zanokcica owiec – paronychia contagiosa ovium. Cz. II. Postępowanie terapeutyczne*, „Magazyn Weterynaryjny” 1997, nr 6, z. 2, s. 100–104.
- Brzeski Wojciech, *Zakaźna zanokcica owiec – paronychia contagiosa ovium. Cz. III. Postępowanie profilaktyczne*, „Magazyn Weterynaryjny” 1997, nr 6, z. 3, s. 194–196.
- Burriss Eli E., *The Use and Worship of Fire among the Romans*, „The Classical Weekly” 1950, vol. 24, no. 6, s. 43–45.
- Chondros Thomas G., Milidonis Kypros F., Rossi Cesare, Zrnica Nenad, *The Evolution of the Double-Horse Chariots from the Bronze Age to the Hellenistic Times*, „FME Transactions” 2016, vol. 44, no. 3, s. 229–236.
- Choroby zakaźne zwierząt z elementami epidemiologii i zoonoz*, red. Zdzisław Gliński, Krzysztof Kostro, Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2011.
- Clegg Peter, *Differential Diagnosis of a Swollen Hock in the Horse*, „In Practice” 2003, vol. 25, no. 6, s. 328–341.

- Corbier Mireille, *The Ambiguous Status of Meat in Ancient Rome*, „Food and Foodways” 1989, vol. 3, no. 3, s. 223–264.
- Cygan Zygmunt, *Zanokcica zakaźna owiec*, „Medycyna Weterynaryjna” 1988, nr 44, z. 2, s. 528–536.
- Dalby Andrew, *Cheese. A Global History*, Reaktion Books, London 2009.
- Déry Carol A., *Milk and Dairy Products in the Roman Period*, [w:] *Milk. Beyond the Dairy. Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery 1999*, ed. Harlan Walker, Prospect Books, Totnes 2000, s. 117–125.
- Dessau Gabor, Jensen Mead L., Nakai Nobuyuki, *Geology and Isotopic Studies of Sicilian Sulfur Deposits*, „Economic Geology” 1962, vol. 57, no. 3, s. 410–438.
- Floyd Andrea E., *Zrozumieć postęp choroby w kopycie o nieprawidłowej anatomii. Cz. I. Pomiarów matematyczne w ochwacie lekkiego stopnia*, „Weterynaria po Dyplomie” 2012, nr 13, z. 4, s. 63–65.
- Gärtner Magdalene, *Historical Pigments, Dyes and Binders*, „Physical Sciences Reviews” 2012, vol. 6, no. 9, s. 419–476.
- Gliński Zdzisław, Kostro Krzysztof, *Nosaczna – aspekty kliniczne i zoonotyczne*, „Magazyn Weterynaryjny” 2009, nr 18, z. 11, s. 1189–1192.
- Gliński Zdzisław, Kostro Krzysztof, *Nosaczna – groźna choroba i zagrożenie bioterrorystyczne*, „Życie Weterynaryjne” 2012, nr 87, z. 5, s. 389–393.
- Gürses Ahmet, Açıkyıldız Metin, Güneş Kübra, Gürses M. Sadi, *Dyes and Pigments*, Springer, Berlin 2016.
- Hewlings Susan, Kalman Douglas, *Sulfur in Human Health*, „EC Nutrition” 2019, vol. 14, no. 9, s. 785–791.
- Juszkiewicz-Borowiec Maria, Chodorowska Grażyna, Wojnowska Dorota, *Salty Mineral Sulphide-Hydrogen Sulphide Water from Busko-Solec SPA in the Treatment of Psoriasis and Seborrheic Dermatitis of The Scalp*, „Balneologia Polska” 2005, vol. 3–4, s. 84–87.
- Kaszuba Andrzej, Michalak Iwona, Kaszuba Aleksandra, Ograczyk Anna, Browarski Tomasz, *Skuteczność leczenia łuszczycy owłosionej skóry głowy szamponem Clobex*, „Clinical Dermatology/Dermatologia Kliniczna” 2009, nr 11, z. 2, s. 85–89.
- Keller M., Stanek Christian, Krehon S., Rosengarten Renate, *Keratinopathogenic Mould Fungi and Dermatophytes in Healthy and Diseased Hooves of Horses*, „Veterinary Records” 2000, vol. 147, no. 22, s. 619–622.
- Khakhum Nittaya, Tapia Daniel, Torres Alfredo G., *Burkholderia Mallei and Glanders*, [w:] *Defense against Biological Attacks*, vol. 2, eds. Sunit Singh, Jens Kuhn, Springer, Berlin 2019, s. 161–183.
- Khan Iahtasham, Wieler Lothar H., Melzer Falk et al., *Glanders in Animal: A Review on Epidemiology, Clinical Presentation, Diagnosis and Countermeasures*, „Transboundary and Emerging Diseases” 2013, vol. 60, no. 3, s. 204–221.
- Kokoszko Maciej, *Rola nabiātu w diecie późnego antyku i wczesnego Bizancjum (IV–VII w.)*, „Zeszyty Wiejskie” 2011, nr 16, s. 8–28.
- Kokoszko Maciej, Jagusiak Krzysztof, *Galen o winie, czyli o śladach pewnej preferencji*, „Piotrkowskie Zeszyty Historyczne” 2019, nr 20, z. 2, s. 9–29.
- Kokoszko Maciej, Rzeźnicka Zofia, *Wino, ciemierzca i mirra albo o lekarzach i ich pacjentach. Analiza fragmentu V księgi „De materia medica” Dioskurydesa*, „Przegląd Nauk Historycznych” 2019, nr 18, z. 2, s. 5–37.
- Krawczyk Karolina, Reich Adam, Świerzb – *przegląd najnowszych kryteriów diagnostycznych i zaleceń terapeutycznych*, „Forum Dermatologicum” 2022, nr 8, z. 2, s. 89–92.
- Kulesza Olga, *Choroby kopyt*, „Koł Polski” 2005, nr 40, z. 11, s. 54–57.

- Kuliński Wodzisław, Leśniewski Paweł, Mróz Józef, Olczak Anna, *Choroba zwyrodnieniowa stawów – analiza postępowania fizykalnego*, „Różne Oblicza Fizjoterapii” 2014, nr 73, s. 73–139.
- Kurzepa Jacek, Hordyjewska Anna, *Pierwiastki występujące w organizmie*, [w:] *Chemia organizmów żywych*, red. Jacek Kurzepa, Radomskie Towarzystwo Naukowe, Radom 2014, s. 5–15.
- Lazenby Francie D., *Greek and Roman Household Pets*, „The Classical Journal” 1949, vol. 44, no. 5, s. 299–307.
- Leslie Kieron S., Millington George W.M., Levell Nick J., *Sulphur and Skin: From Satan to Saddam*, „Journal of Cosmetic Dermatology” 2004, vol. 3, no. 2, s. 94–98.
- MacKinnon Michael, *Sick as a Dog: Zooarchaeological Evidence for Pet Dog Health and Welfare in the Roman World*, „World Archaeology” 2010, vol. 42, no. 2, s. 290–309.
- Madej Eligiusz, *Siarka – właściwości, funkcje i przemiany oraz następstwa niedoboru i nadmiaru u przeżuwaczy*, „Medycyna Weterynaryjna” 1995, nr 51, z. 1, s. 15–18.
- Meggit Justin J., *Meat Consumption and Social Conflict in Corinth*, „The Journal of Theological Studies” 1994, vol. 45, no. 1, s. 137–141.
- Meier Fik, *Chariot Racing in the Roman Empire*, Johns Hopkins University Press, Baltimore 2010.
- Millard Ralph P., Towle-Millard Heather A., Rankin David C., Roush James K., *Effect of Warm Compress Application on Tissue Temperature in Healthy Dogs*, „American Journal of Veterinary Research” 2013, vol. 74, no. 3, s. 448–451.
- Mitchard Mervyn, *Sulphur Compounds Used in Medicine*, „Drug Metabolism and Drug Interactions” 1988, vol. 6, no. 3–4, s. 183–202.
- Moyer William, *Hoof Wall Defects: Chronic Hoof Wall Separations and Hoof Wall Cracks*, „Veterinary Clinics: Equine Practice” 2003, vol. 19, no. 2, s. 463–477.
- Muizzuddin Neelam, Benjamin Rodney, *Beneficial Effects of a Sulfur-Containing Supplement on Hair and Nail Condition*, „Natural Medicine Journal” 2019, vol. 11, no. 11, s. 1–8.
- Nieć Marek, *Procesy transformujące złoża siarki*, „Przegląd Geologiczny” 1986, nr 34, z. 7, s. 366–374.
- Papalas Anthony J., *Medicinal Bathing in Mineral Springs in Fifth Century BC Greece*, „Clio Medica. Acta Academiae Internationales Historiae Medicinae” 1981, vol. 16, s. 81–82.
- Petryniak Mirosława, *Świerzb – diagnostyka i leczenie*, „Kosmetologia Estetyczna” 2016, nr 5, s. 648–653.
- Placek Waldemar, Romańska-Gocka Krystyna, Grzanka Aleksandra, *Leczenie miejscowe trądziku*, „Przegląd Dermatologiczny” 2011, nr 98, s. 442–448.
- Potter Michael F., *The History of Bed Bug Management*, „American Entomologica” 2011, vol. 57, s. 14–25.
- Pytko-Połończyk Jolanta, Muszyńska Bożena, *Natural Products in Dentistry*, „Medicina Internacia Revuo” 2016, vol. 107, no. 27, s. 68–75.
- Rigoglioso Marguerite, *Persephone’s Sacred Lake and the Ancient Female Mystery Religion in the Womb of Sicily*, „Journal of Feminist Studies in Religion” 2005, vol. 21, no. 1, s. 5–29.
- Rossi Cesare, Chondros Thomas G., Milidonis Kypros F. et al., *Ancient Road Transport Devices: Development from the Bronze Age to the Roman Empire*, „Frontiers of Mechanical Engineering” 2016, vol. 11, s. 12–25.
- Ryabokon I.V., Akarachkova E.S., Vershinina S.V., *Apizartron pri lechenii boley v nizhney chasti spiny*, „Pharmateca” 2013, vol. 20, s. 60–63.

- Rzeźnicka Zofia, *Rola mięsa w diecie w okresie pomiędzy II a VII w. w świetle źródeł medycznych*, [w:] *Dietetyka i sztuka kulinarna antyku i wczesnego Bizancjum (II–VII w.)*, cz. 2: *Pokarm dla ciała i ducha*, red. Maciej Kokoszko, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014, s. 213–447.
- Samsel Jan, Landberg Paulina, Posłuszny Maciej, *Artrodeza stawu pęcínowego u konia – przypadek kliniczny*, „*Życie Weterynaryjne*” 2013, nr 88, z. 3, s. 217–221.
- Schneider Thomas, Baldauf Alexander, Ba Lalla A. et al., *Selective Antimicrobial Activity Associated with Sulfur Nanoparticles*, „*Journal of Biomedical Nanotechnology*” 2011, vol. 7, no. 3, s. 395–405.
- Schreurs Jan W., Brill Robert H., *Iron and Sulfur Related Colors in Ancient Glasses*, „*Archeometry*” 1984, vol. 26, no. 2, s. 199–209.
- Schwarcz Joe, *Urine – A Miracle Substance through the Ages*, „*Canadian Chemical News*” 2014, vol. 66, no. 2, s. 46.
- Szklarczyk Małgorzata, Goździalska Anna, Jaśkiewicz Jerzy, *Choroby oraz pielęgnacja skóry głowy i włosów*, [w:] *Stan skóry wykładnikiem stanu zdrowia*, red. Anna Goździalska, Jerzy Jaśkiewicz, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków 2012, s. 65–73.
- Tadusiewicz Justyna, Olas Beata, *Siarkowodór – gaz nie tylko o właściwościach toksycznych*, „*Kosmos*” 2014, nr 63, z. 1, s. 125–135.
- Tarimci Nilufer, Sener S., Kiliñ T., *Topical Sodium Sulfacetamide/Sulfur Lotion*, „*Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*” 1997, vol. 22, no. 4, s. 301–302.
- Vally Hassan, Misso Neil L., Madan Vishal, *Clinical Effects of Sulphite Additives*, „*Clinical & Experimental Allergy*” 2009, vol. 39, no. 11, s. 1643–1651.
- Vaughan David J., Craig James R., *Mineral Chemistry of Metal Sulfides*, Cambridge University Press, Cambridge 1978.
- Wang Michael T., Gokul Akilesh, Craig Jennifer P., *Temperature Profiles of Patient-Applied Eyelid Warming Therapies*, „*Contact Lens and Anterior Eye*” 2015, vol. 38, no. 6, s. 430–434.
- Wiśniewski Janusz, *Rola krzemu i siarki w chorobach tkanki łącznej. Część II*, „*Farmacja Polska*” 2018, nr 74, z. 3, s. 155–157.
- Wołoszyn Stanisław, *Nosaczna [maleus]*, „*Magazyn Weterynaryjny*” 2000, suppl. Konie, s. 14–15.
- Woolins J. Derek, *Sulfur: Inorganic Chemistry*, [w:] *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*, ed. R. Bruce King, Wiley, New York 2006.
- Zhan Janis Ya-Xian, Yao Ping, Bi Cathy Wen-Chuan et al., *The Sulfur-Fumigation Reduces Chemical Composition and Biological Properties of Angelicae sinensis radix*, „*Phytomedicine*” 2014, vol. 21, no. 11, s. 1318–1324.
- Zhao Chuang, Rakesh Kadallipura P., Ravindar Lekkala et al., *Pharmaceutical and Medicinal Significance Of Sulfur (SVI) – Containing Motifs for Drug Discovery. A Critical Review*, „*European Journal of Medicinal Chemistry*” 2019, vol. 162, s. 679–734.