



Praca pogładowa
Review paper

Tomasz Konopka

Jakiej trucizny użyto w „Imieniu róży”?¹ What kind of poison was used in “The Name of the Rose”?

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum*, Katedra i Zakład Medycyny Sądowej, Kraków, Polska
Jagiellonian University Medical College, Chair and Department of Forensic Medicine, Krakow, Poland

Streszczenie

W powieści Umberto Eco „Imię róży” fanatyczny mnich zatrzuwa karty książki, co powoduje śmierć kilku zakonników średniowiecznego klasztoru. Korzystając ze współczesnej wiedzy toksykologicznej, można spróbować ustalić, czy istnieje substancja spełniająca kryteria trucizny pojawiającej się w fabule książki. Poniżej przeanalizowano piśmiennictwo toksykologiczne w zakresie śmiertelnych dawek trucizn roślinnych oraz czasu ich działania. Szale jadowity, z którego sporządzano cykutę, zawiera cykutoksynę zabijającą w dawce 500 mg. Podobną toksyczność mają kropidło szafranowe oraz cerbera złocista rosnąca w Indiach i na Madagaskarze. Szczwół plamisty zawiera koniinę zabijającą w dawce 100–200 mg. W podobnych ilościach zabija morfina zawarta w maku lekarskim i kolchicina z zimowitu jesiennego, a z bardziej egzotycznych roślin – bób kalabarski zawierający fizostygminę. Dużo bardziej trujące są egzotyczne bób świętego Ignacego i kulczyba wronie oko zawierające strychninę, której dawka śmiertelna to 30 mg. Kolejne miejsce pod względem toksyczności zajmuje muchomor sromotnikowy – zawarta w nim amanityna zabija w dawce 20 mg, ale dopiero po kilku dniach, a zatem działa dużo wolniej niż substancja zatruwająca mnichów. W dawce 10 mg zabijają antiarin, atropina, digoksyna i strofantyna. Bardziej zabójczym zieleń jest tojad mocny zawierający akonitynę (łac. *Aconitum napellus*), której dawka śmiertelna dla człowieka to zaledwie 2 mg. Jeszcze groźniejsze na liście roślinnych toksyn są rycyna i abryna, zabijające już w dawce mniejszej od miligrama, jednak można je wykluczyć, bo śmierć następuje dopiero po kilku dniach od spożycia. Wniosek: rośliną, która spełnia kryteria trucizny wykorzystanej w powieści jest tojad mocny.

Słowa kluczowe: trucizna roślinna, tojad mocny, akonityna.

Abstract

In the novel “The Name of the Rose” by Umberto Eco, a fanatical monk laced the pages of a book with a poison, which led to the death of several monks in a medieval monastery. Based on modern toxicological knowledge, an attempt can be made to determine whether there exists a substance meeting the criteria of the poison described in the novel. To this end, toxicological literature on the lethal doses of plant-derived poisons and their duration of action was reviewed. Cowbane (*Cicuta virosa*), a plant used for preparing poisonous potions, contains cicutoxin which kills at a dose of 500 mg. Similar toxicity is displayed by water dropwort (*Oenanthe crocata*) and *Cerbera odollam* growing in India and Madagascar. Hemlock (*Conium maculatum*) contains coniine which is able to kill a victim after exposure to a dose as low as 100 to 200 mg. Morphine found in opium poppy (*Papaver somniferum*) and colchicine contained in autumn crocus (*Colchicum autumnale*) produce lethal effects at similar doses. So do more exotic plants such as Calabar bean (*Physostigma venenosum*) which contains physostigmine. Two other exotic plants that need to be mentioned in this context are far more poisonous. They include Saint Ignatius’s bean (*Strychnos ignatii*) and strychnine tree (*Strychnos nux-vomica*). Both contain strychnine, the lethal dose of which is 30 mg. Death cap (*Amanita phalloides*) might also be considered in this context, but despite being lethal at a dose of 20 mg, amanitin contained in this fungus takes a few days to kill a victim, so the effect is considerably slower than that experienced by the monks in Eco’s novel. A dose of

¹Artykuł dedykowany prof. Małgorzacie Kłys

10 mg is sufficient to kill a human with any of four other plant-derived poisons: antiarin, atropine, digoxin and strophanthin. *Aconitum (Aconitum napellus)*, also known as monkshood, contains aconitine and is an even more deadly plant, with the lethal dose for humans being only 2 mg. Ricin and abrin are ranked even higher in the list of plant-derived toxins, as they are able to kill in doses lower than 1 mg. However, they could not have been used by the murderer in “The Name of the Rose”, as they cause death only several days after ingestion. To conclude, the plant that best matches the criteria mentioned in the novel is *Aconitum*.

Key words: plant-derived poison, *Aconitum*, aconitine.

W powieści „Imię róży” Umberto Eco pojawia się problem z zakresu toksykologii sądowej, jakim jest otrucie. Książka jest bardzo popularna i doczekała się dwóch ekranizacji, jednak nikt dotychczas nie podjął próby ustalenia na podstawie wiedzy toksykologicznej, jaką trucizną mógł się posłużyć sprawca zabójstw.

Na początek przypomnijmy fabułę. We włoskim opactwie benedyktynów umierają kolejni zakonnicy. Śledztwo podjęte przez Wilhelma z Baskerville ujawnia, że giną od trucizny podawanej w tajemniczy sposób. Okazuje się, że zatruto karty „Poetyki” Arystotelesa, którą fanatyczny mnich Jorge uznał za niegodną czytania. Manuskrypt przechodził z rąk do rąk. Czytelnik, przewracając zlepione karty, w naturalnym odruchu ślinił palec. Po każdym polizaniu palca porcje trucizny dostawały się do ust i ofiara umierała.

Trucizna została wykradziona z klasztornej apteki. Seweryn, zakonnik opiekujący się zbiorem ziół, wspomina, że pojemnik z trucizną otrzymał od mnicha, który podróżował po dalekich krajach. Ów mnich nie umiał powiedzieć, z czego była sporządzona, ale na pewno z ziół. Ostrzegł jednak Seweryna, by jej nie dotykał, bo jeśli choćby tylko muśnie nią swoje wargi, to szybko umrze. Seweryn także zostaje otruty. Przed śmiercią zdążył powiedzieć: *Rzeczywiście ma siłę stu skorpionów.*

W powieści nie pada nazwa substancji, której Jorge użył do zatrucia kart książki. Z eseju Umberto Eco „Dopiski na marginesie *Imienia róży*” wiemy, że zbierając materiały do książki, zwrócił się do znajomego biologa z prośbą, by podpowiedział mu, jaki środek farmakologiczny wchłania się do organizmu przez skórę. Kiedy Umberto Eco dowiedział się, że nie ma takiego specyfiku, sięgnął do starego trak-

“The Name of the Rose” is a novel by Umberto Eco, with a plot centred around one of the topics in forensic toxicology – criminal poisonings. The novel has been very popular, and spawned two film adaptations, however no one as yet has attempted to determine on the basis of toxicological knowledge what poison the perpetrator of the murders may have used.

Synopsis of the plot: A series of deaths occurred among monks at a Benedictine monastery in Italy. An investigation launched by William of Baskerville showed that the victims had died of a poison administered in a mysterious way. Only at the end of the novel it turned out that the poison had been used for lacing the pages of a book which Jorge, a fanatical monk, had considered to be unworthy of reading. The book was Aristotle’s “Poetics”. The cursed manuscript passed from hand to hand, with subsequent readers being found dead. Since the pages were stuck together, the monks reading the book in a natural impulse licked their finger to be able to turn the pages. With each subsequent lick of the finger, more poison was ingested, ultimately leading to the victim’s death.

In the course of time, it became revealed that the poison had been stolen from the monastery’s pharmacy. One of the monks, Severinus, who was in charge of the monastery’s herbal repository, mentioned that the container with the poison had been brought many years earlier by a monk who had travelled to distant lands. This monk was unable to say what the poison was made of. He definitely knew that it had been formulated from herbs, though not all of them were known. Severinus was warned not to touch it, as the poison was allegedly so potent that merely touching the lips would result in rapid death. Ultimately, Severinus also died poisoned, but before

tatu poświęconego truciznom. Była to książka ojca toksykologii sądowej Mateusza Orfili „Traktat o truciznach roślinnych, zwierzęcych i mineralnych”. Seweryn, przekazując Wilhelmowi swoją wiedzę toksykologiczną, wylicza nazwy trujących roślin, które Umberto Eco zaczerpnął właśnie z dzieła Orfili – bielun, belladonna, cykuta, bób św. Ignacego i kulczyba wronie oko.

Dzieło Orfili z 1818 r. [1] było przełomowe w naukach medycznych. Do tego czasu zbieranie wiedzy medycznej, w tym także toksykologicznej, polegało na gromadzeniu kasusów, czyli opisów pojedynczych przypadków. Autorzy podręczników medycyny sądowej notowali opisy zatruc, próbując wyciągać z nich ogólne wnioski o działaniu trucizn. Mateusz Orfila natomiast przeprowadził badania eksperymentalne, podając zwierzętom doświadczalnym trujące substancje roślinne, zwierzęce i mineralne. Przebadął kilkaset znanych na początku XIX wieku trucizn, każda była badana na kilku bądź kilkunastu zwierzętach. Zmieniał dawki i sposób podawania, odnotowywał objawy i czas śmierci. Eksperymenty Orfili obaliły mity, na przykład o trującym działaniu sumaka jadowitego. Wyniki jego badań nie są może przydatne w diagnostyce pośmiertnej, ale na pewno były bezcenne w diagnostyce klinicznej. Książka musiała być popularna w dziewiętnastowiecznej Francji, bo pochodzące z niej informacje można znaleźć u Aleksandra Dumasa ojca. W powieści „Hrabia Monte Christo” (rok 1844) czytamy włożony w usta bohatera wykład na temat trucizn, ich działania, wykrywania, objawów zatruc i zapobiegania im. Umberto Eco mógł zatem czerpać wiadomości o truciznach naturalnych z Orfili, bo we współczesnych podręcznikach toksykologii zdominowanych przez leki i narkotyki pojawiają się rzadko i tylko jako ciekawostki.

Umberto Eco nie ujawnił nazwy rośliny wykorzystanej przez fanatycznego mnicha, ale można próbować ustalić, czy istnieje taka trucizna. Musi to być substancja roślinna zabijająca w tak małej dawce, by wystarczyło kilkukrotne polizanie zabrudzonego nią palca, i działająca w czasie od kilkadziesiąt minut do kilku godzin. Musi pochodzić z części świata dostępnych dla średniowiecznego Europejczyka.

Należy odrzucić substancję, która mogłaby zabić bez zlizywania jej z palca, czyli kurarę używaną przez stulecia do zatruwania strzał. Dawka śmiertelna dla

passing away he managed to say that the poison indeed had “the power of a thousand scorpions”.

The name of the poison used by Jorge for lacing the pages of Aristotle’s book is never explicitly mentioned in the novel. In his essay “Reflections on ‘The Name of the Rose’”, Umberto Eco explains that while collecting materials for his book, he turned to a biologist friend to advise him on a pharmacological agent that would be absorbed into the body through the skin, when touched. After being told that there was no such poison, Eco turned to an old treatise on poisons. It was a book by Mathieu Joseph Bonaventure Orfila, known as the father of forensic toxicology, entitled “Traité des poisons tirés des règnes minéral, végétal et animal”. In fact, some of the names of poisonous plants mentioned by the monk Severinus when sharing his toxicological knowledge with William were derived by Umberto Eco from Orfila’s treatise. They included *Datura*, deadly nightshade, hemlock, Saint Ignatius’s bean and strychnine tree.

Orfila’s study, published in 1818 [1], marked a turning point in medical sciences. Until then, medical (including toxicological) knowledge was accumulated through collecting case studies, i.e. descriptions of individual medical cases. The authors of forensic textbooks gathered isolated descriptions of poisoning in an attempt to use them for drawing general conclusions about the effects of different poisons. Mathieu Orfila proposed a different approach, based on experimental studies, with test animals being administered poisonous plant-, animal- and mineral-based substances. He studied several hundred poisons that were known at the beginning of the 19th century. Each of them was tested on several up to about a dozen animals, at various doses and routes of administration. The symptoms of poisoning and time of death were recorded for each experiment. Orfila’s studies also debunked some myths, for example about the poisonous effects of *Toxicodendron pubescens*. The results of those studies may not be useful in post-mortem diagnostics, but they were certainly invaluable in the clinical diagnostic work-up. The treatise appears to have been popular in 19th-century France, as information derived from it can be found in the books by Alexandre Dumas père. By looking through Orfila’s study, Umberto Eco had an opportunity to gain a broad knowledge of natural poisons which are rarely included in modern toxicology textbooks dominated by medicines

człowieka to tylko 50 mg (dla uproszczenia podano tylko najniższe spotykane dawki śmiertelne) [2]. Kurara jest jednak wytwarzana tylko przez rośliny występujące w Ameryce Południowej, a zatem nie była dostępna w Europie w 1327 r., kiedy toczy się akcja „Imienia róży”. Z tego samego powodu trzeba wykluczyć inną amerykańską trującą roślinę – tytoń zawierający nikotynę zabijającą w dawce 50 mg [3].

Wbrew temu, co można by sądzić, lista śmiertelnie trujących roślin nie jest długa. Nawet w skali całego świata to tylko kilkadziesiąt ziół, drzew i krzewów. Rośliny uchodzące za klasyczne przykłady trucizn – cis, oleander, wawrzynek wilczełyko czy ciemiężca, niekoniecznie muszą się znajdować na szczycie tego zestawienia. Poniżej przedstawiono wykaz najsilniejszych trucizn roślinnych, poczynając od zabijających w dawce 0,5 g po coraz silniejsze.

Szalej jadowity, z którego rzekomo sporządzano cykutę – napój służący w starożytnej Grecji do wykonywania wyroków śmierci, zawiera cykutoksynę zabijającą w dawce 500 mg. Inna roślina używana dawniej do eutanazji to kropidło szafranowe zawierające enantoksynę. Rośnie na południu Europy. W starożytności podawano je osobom chorym i starym dla skrócenia cierpień. Dawka śmiertelna enantoksyny jest podobna jak cykutoksyny [4].

Taki sam poziom toksyczności ma cerberyjna [5] występująca w pestkach owocu cerbery złocistej nazywanej w Indiach i na Madagaskarze, gdzie rośnie, drzewem samobójców. W Indiach ginie od niej nawet 50 osób rocznie. Najczęściej są to samobójstwa, chociaż zdarzają się też zbrodnicze otrucia.

Arszenik i cyjanek – substancje mineralne uchodzące za bardzo silne trucizny – są śmiertelne w dawce około 200 mg. Arszenik należy jednak odrzucić, bo trucizna z „Imienia róży” była pochodzenia roślinnego, a cyjanek został zsyntetyzowany dopiero w XVIII wieku.

Szczwół plamisty, jedna z bardziej znanych trujących roślin, zawiera koniinę zabijającą w dawce 100–200 mg [6]. W Europie jest to pospolita roślina przydrożna przypominająca rozrośniętą pietruszkę, stąd jej ludowa nazwa pietrasznik. Prawdopodobnie to ze szczwołu, a nie z szaleju sporządzono napój dla Sokratesa, na co wskazują objawy poprzedzające jego śmierć [7]. Inna roślina zawierająca koniinę to blekot pospolity. W podobnych dawkach zabija morfina zawarta w maku lekarskim [8] i kolchicina z zimowitu – jesiennej ozdoby łąk przypominają-

and narcotics – and even if they are mentioned, it is merely as curiosities.

It is not known why the author never revealed the name of the plant used by the fanatical monk, but an attempt can be made to determine if there exists a poison that is consistent with the characteristics of the substance described in the novel. It must be a plant-derived substance, producing a lethal effect after exposure to very low doses, such as licking a finger stained with the poison a few times. In addition, the substance must come from parts of the world accessible to a medieval European, and kill the victim within several dozen minutes to a few hours, because this is how the monks from the Benedictine monastery died in the novel.

The first step in the analysis is to rule out a substance which could kill even without licking a stained finger – though not after touching, but through a small injury. The substance is curare, which has been used for centuries to poison arrows. The lethal dose of curare in humans is just 50 mg (for the sake of simplicity, only the lowest known lethal doses are given) [2]. Curare, however, is made from plants native to South America, so it was not available in Europe in 1327, when the plot of "The Name of the Rose" takes place. For the same reason, another poisonous plant originating from America must be excluded – tobacco. The tobacco plant contains nicotine which kills at a dose of 50 mg [3].

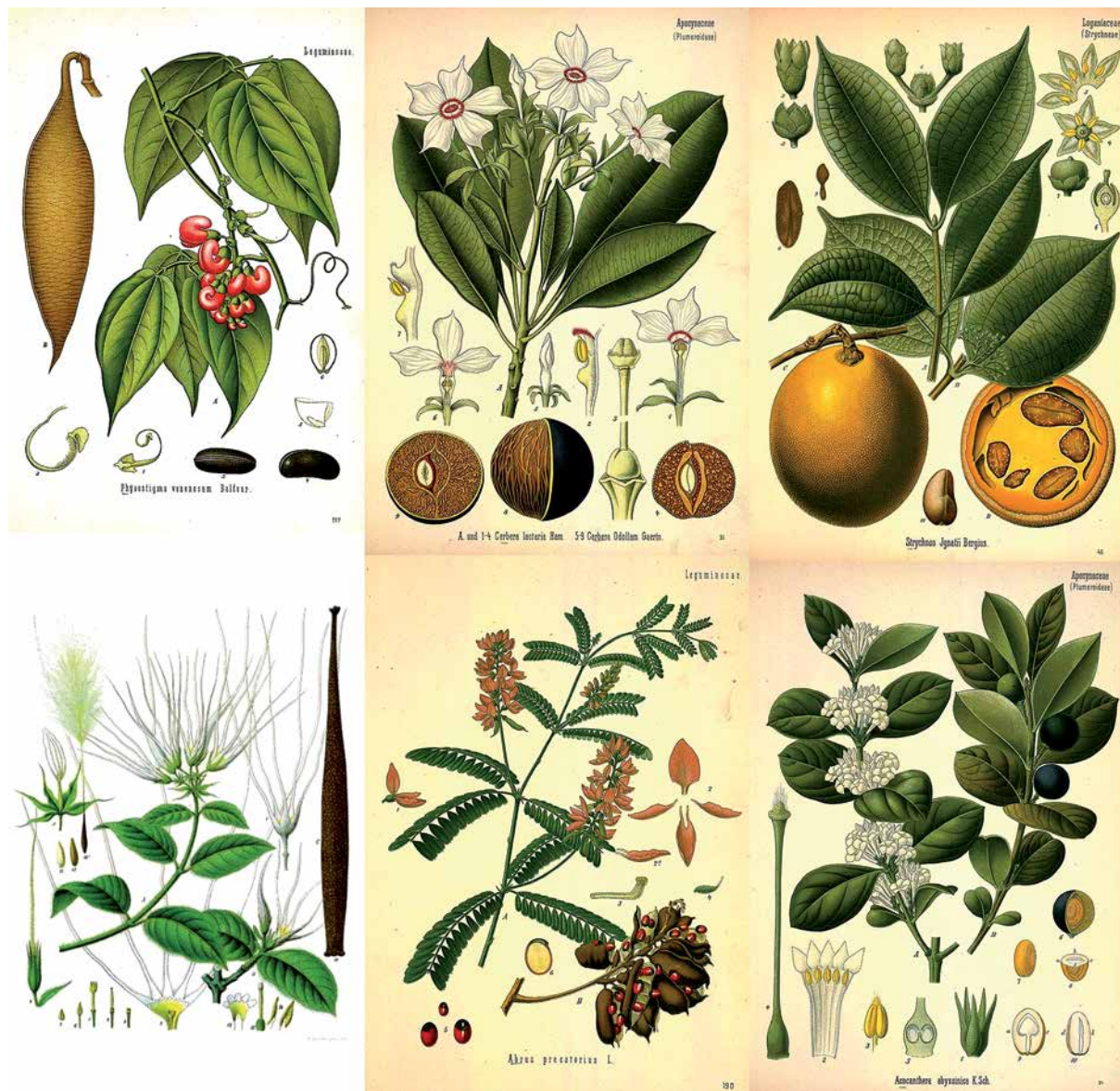
Contrary to what might be expected, the list of deadly poisonous plants is not very long. Even on a global scale, there are only a few dozen herbs, trees and shrubs with such characteristics. In addition, plants that are regarded as classic examples of poisons, such as yew, oleander, mezereum, and veratrum, are not necessarily at the top of that list. Below is a list of the most potent plant-based poisons, starting with substances killing after exposure to a dose of 0.5 g and moving towards poisons of increasing potency.

Cowbane – the plant said to have been used for preparing the poisonous drink which was administered to carry out death sentences in ancient Greece – contains cicutoxin, a substance which is lethal at a dose of 500 mg. Another plant, formerly used for euthanasia, is water dropwort (*Oenanthe crocata*) which contains oenanthotoxin. It grows in southern Europe, and in antiquity it was administered to the sick and elderly to shorten their suffering. The lethal

cej krokus [9]. Kolchicyna w mniejszych dawkach jako jedyny lek przerywa napad dny moczanowej, jest też stosowana w eksperymentalnej hodowli roślin [10]. Z bardziej egzotycznych roślin podobny poziom toksyczności ma fizostygmina [11] zawarta w bobrotuce (ryc. 1), afrykańskiej roślinie strączkowej znanej dawniej jako bób kalabarski. Fizostygmina jest naturalnym inhibitorem cholinesterazy, podobnie jak fosforoorganiczne środki ochrony roślin albo gazy bojowe sarin i nowiczok.

dose of oenanthotoxin is similar to that determined for cicutoxin [4].

The same level of toxicity characterizes cerberin [5], a substance contained in the seeds of the fruit of *Cerbera odollam* – a plant growing in India and Madagascar, and commonly known locally as the “suicide tree”. In India, *Cerbera odollam* causes the death of up to 50 people a year. Most deaths are caused by suicide, though cases of criminal poisoning are also noted.



Ryc. 1. Tropikalne rośliny trujące, kolejno od góry i lewej strony – bobrotuczka trująca, cerbera złocista, kulczyba wronie oko, *Strophantus hispidus*, modligroszek różańcowy, *Acocanthera abyssynica*. Ilustracje pochodzą z atlasu Franza Eugena Köhlera „Medizinal-Pflanzen” dostępnego w domenie publicznej Wikipedii

Fig. 1. Tropical poisonus plants, *Physostigma venenosum*, *Cerbera odollam*, strychnine tree, *Strophantus hispidus*, rosary pea, *Acocanthera abyssynica*, from top to bottom. The illustrations are taken from Franz Eugen Köhler’s textbook „Medizinal-Pflanzen” available in the Wikipedia in the public domain

Żadna z tych roślin nie jest jednak tak trująca, aby wyciąg z jej soku po nasączeniu kart książki mógł zabić czytelnika, nawet gdyby lizał palce przed każdym przewróceniem strony. Dużo bardziej trujące są dwie kolejne egzotyczne rośliny – kulczyba wronie oko i bób św. Ignacego. Te krzewy rosnące w południowo-wschodniej Azji zawierają strychninę, której dawka śmiertelna wynosi 30 mg [12]. Toksyczne są wszystkie części rośliny, ale najczęściej trucizny zawierają duże nasiona z soczystych, apetycznych owoców. Strychnina przez całe stulecia była używana w małych dawkach jako lek wzmacniający serce. Jeszcze do niedawna wraz z kofeiną wchodziła w skład popularnych kropli kardiamid, zażywanych w chwilach zasłabnięć. Była też używana jako trucizna na szczury, a jej łatwa dostępność powodowała, że w pierwszej połowie XX wieku, była często wybierana przez samobójców.

Kolejne miejsce w rankingu trujących roślin zajmuje muchomor sromotnikowy. Zawarta w tym grzybie amanityna zabija w dawce 20 mg [13], jednak oddziałuje dużo wolniej niż wszystkie wymienione dotąd trucizny. Z tego powodu należy odrzucić amanitynę jako potencjalną truciznę z „Imienia róży”. Śmierć w wyniku martwicy wątroby następuje dopiero po kilku dniach. Pomimo tak wolnego działania nie istnieje skuteczna metoda leczenia. Dlatego spośród roślin europejskich muchomor sromotnikowy jest odpowiedzialny za największą liczbę przypadkowych zatruć śmiertelnych.

Są jeszcze toksyny roślinne zabijające w dawce 10 mg. Antiarin zawarty w soku drzewa *Antiaris toxicaria* rosnącego w Azji, zwanego tam upas. Jeszcze do niedawna był używany jako trucizna do strzał. Ta roślina była znana w Europie w okresie późnego średniowiecza, a po raz pierwszy jest wzmiankowana w anonimowym herbarium wydanym w XV wieku „Hortus sanitatis”. Autor opisuje ją jako drzewo Bausor tak silnie trujące, że może nawet zabić przechodzących pod nim ludzi i zwierzęta. Trucizna ta mogła zatem zostać przywieziona do klasztornej apteki przez mnicha, który podróżował po dalekich krajach. Mógł ją także poznać Umberto Eco, bo pisał o niej cytowany przez niego Mateusz Orfila. Sok z drzewa upas nie byłby jednak w stanie zabić naszych mnichów, bo trucizna z *Antiaris toxicaria* zabija tylko wtedy, jeżeli dostanie się do organizmu przez skaleczoną skórę, po spożyciu doustnym jest dużo mniej groźna [14]. To dlatego wykorzystywa-

Mineral substances regarded as very strong poisons – arsenic and cyanide – have a lethal dose that is slightly lower (approximately 200 mg), but considerably higher than some plant toxins. However, arsenic must be removed from the list of options, because the poison used in “The Name of the Rose” was defined as being of plant origin, whereas cyanide was not synthesised until the 18th century.

Hemlock, one of the best known poisonous plants, contains coniine. The substance kills at doses as low as 100–200 mg [6]. In Europe, hemlock is a common roadside plant resembling overgrown parsley, hence its folk name “poison parsley”. In fact, the potion administered to Socrates was probably made from hemlock rather than cowbane, which is suggested by the symptoms preceding his death [7]. Another plant containing coniine is fool’s parsley (*Aethusa cynapium*). Morphine in opium poppy [8], as well as and colchicine contained in autumn crocus, an autumn-blooming flowering plant that resembles the true crocus [9], kill at similar doses. Used in lower amounts, colchicine is the only drug to stop gout attacks. It is also used in experimental plant breeding [10]. Among more exotic plants, physostigmine [11], contained in *Physostigma venenosum*, a leguminous plant native to Africa, formerly known as Calabar bean (Fig. 1), displays a similar level of toxicity. Physostigmine is a natural cholinesterase inhibitor, as are organophosphorus pesticides or the chemical weapons sarin and Novichok.

But none of these plants is so poisonous that an extract made from its juice, after lacing the pages in a book, would kill the reader, even if they licked their fingers before turning each page. Significantly more poisonous are two other exotic plants: strychnine tree and Saint Ignatius’s bean. These shrubs, growing in Southeast Asia, contain strychnine, which kills after an exposure to just 30 mg [12]. All plant parts are toxic, but the highest content of the toxin is found in the large seeds inside the plant’s juicy appetising fruit. Strychnine has a centuries-long tradition of being used in small doses as a heart-strengthening drug (cardiotonic). Until recently, it was an ingredient of the popular drops called “Cardiamid z kofeiną” taken to relieve faintness. Strychnine was also used for the eradication of rats and, because of its easy availability, it was often the poison of choice for committing suicide in the first half of the 20th century.

no ją podczas polowań, bo jaki byłby pożytek z trucizny, która zabija upolowane zwierzę, ale potem może zabić zjadającego to zwierzę myśliwego.

Gdyby do mnie zwrócił się Umberto Eco z pytaniem o wskazanie trucizny do wykorzystania w powieści, zaproponowałbym sok z drzewa upas. Substancja ta mogła być znana w czasach, kiedy toczy się akcja „Imienia róży”, bo wtedy już od kilkudziesięciu lat Europejczycy podróżowali na Daleki Wschód. Antiarin nie zabiłby co prawda po polizaniu zatrutego palca ręki przekładającej karty księgi, ale ta wersja morderstwa doskonałego pojawiła się dopiero po konsultacji Umberto Eco z biologiem twierdzącym, że nie ma trucizny, która zabijałaby przez kontakt ze skórą. Wspomniany antiarin zabija wprawdzie dopiero, gdy dostanie się do krwioobiegu po skaleczeniu, ale można by wymyślić intrygę: przypadkowo czytelnik rani palec, na przykład przy otwieraniu oprawy księgi. Tak rzekomo miał zabijać przeciwników politycznych Cezar Borgia: *Był słynny klucz, który wręczano upatrzonym osobom z prośbą, aby otworzyły pewną szafę. Klucz ten posiadał malutki kolczyk – ot, niedbałość rzemieślnika. Kiedy naciskało się mocniej klucz, aby przeforsować oporny zamek, kalczyło się dłoń tym kolcem, a nazajutrz umierało...* (Aleksander Dumas „Hrabia Monte Christo”).

Wracając do „Imienia róży” – dwie kolejne trucizny, strofantyna i digoksyna [15], są śmiertelne w takiej samej dawce co antiarin – około 10 mg. Zabijają jednak dopiero po ich spożyciu. Strofantyna (ouabaina) zawarta jest w kilku gatunkach krzewów z rodzaju *Acokanthera* i kilkunastu gatunkach pnączy z rodzaju *Strophantus* rosnących w Azji i Afryce. Z kolei digoksyna występuje w popularnych u nas kwiatach ogrodowych – naparstnicy purpurowej i naparstnicy wełnistej. Do niedawna wyrabiano z nich cenny lek stosowany w chorobach serca. Liście naparstnicy spożyte w większej ilości powodują jednak śmierć.

Równie śmiertelna jak dwa powyższe glikozydy nasercowe jest atropina występująca w pokrzyku wilczej jagodzie. Najbardziej trujące są liście, ale przypadki zatrucia najczęściej zdarzają się po zjedzeniu jagód. Dawka śmiertelna dla osoby dorosłej to 20 jagód a dla dziecka nawet 5 jagód [16]. Na szczęście zatrucia śmiertelne są rzadkie, bo istnieje odtrutka – fizostygmina otrzymana ze wspomnianego już bobu kalabarskiego. Wzajemny antagonizm tych

The next place in the list of poisonous plants is occupied by the death cap. Amanitin contained in this fungus kills at a dose of 20 mg [13], but death takes longer than after the exposure to all the poisons mentioned so far. For this reason, amanitin should be ruled out as a potential poison from “The Name of the Rose”. Following the ingestion of amanitin, death from hepatic necrosis does not occur until after a few days, but even though the substance is so slow-acting, there is no effective treatment. This is why among European plants the death cap is responsible for the largest number of accidental fatal poisonings.

However, there are also other plant toxins producing lethal effects already at a dose of 10 mg. Antiarin contained in the sap of *Antiaris toxicaria*, a tree species growing in Asia and locally referred to as the “upas tree”, was used as an arrow poison until recently. The plant was already known in Europe in the late Middle Ages, and its earliest mention can be traced back to a herbarium entitled “Hortus sanitatis” by an anonymous author, published in the 15th century. The author describes the plant as the “Bausor tree”, stating that it is so poisonous that it can even kill people and animals passing beneath it. The poison may have been brought to the monastery’s pharmacy by a monk who had travelled to distant lands. It is possible that Umberto Eco knew the poison as well, as it is mentioned in Mathieu Orfila’s study cited above. However, the sap of the upas tree would not have been able to kill a person reading a book through contact with a finger and the tongue. *Antiaris toxicaria* is used as an arrow poison because it only kills a victim after entering the body through injured skin, whereas it is far less dangerous when ingested orally [14]. Incidentally, this property makes it useful for hunting, because a poison killing a hunted animal and then potentially also killing the hunter after eating the hunted animal’s meat would not be very practical.

If I had been approached by Umberto Eco with a request to name a poison that could be used in the novel, I would have suggested the sap of the upas tree. The substance may have been known in the period when the plot of “The Name of the Rose” is set because accounts of successive Europeans travelling to the Far East had already been available for several decades at that time. Admittedly, antiarin does not kill victims through licking, but this route of exposure was selected only after a negative reply from the biologist approached by Umberto Eco. Furthermore,

dwóch substancji powoduje, że zatrucia fizostygmianą leczy się właśnie za pomocą atropiny. Inne rośliny zawierające atropinę to bieluń, lulek czarny i mandragora.

Czy jednak sok z naparstnicy, wilczej jagody albo strofantusa po nasączeniu nim kart książki byłby w stanie zatruć czytającą osobę? Pokrycie pergaminowych kart księgi czystą atropiną albo strofantyną rzeczywiście mogłoby zabić, jednak sok z tych roślin zawiera tylko około 0,5% toksyny. Co prawda w 1327 r. możliwe już było sporządzanie ekstraktów, czyli wyciągów alkoholowych, bo destylacja alkoholu była znana w Europie od XIII w. [17]. Ekstrakt uzyskany z naparstnicy czy wilczej jagody nie zawiera jednak czystej toksyny, ale mieszaninę kilkudziesięciu substancji zawartych w roślinie. Zagęszczony wyciąg zawierałby prawdopodobnie nie więcej niż kilka procent trucizny. Ponadto z praktyki toksykologii sądowej wiemy, że każda osoba ma nieco inną wrażliwość na poszczególne ksenobiotyki, a w powieści spożycie jednakowej dawki trucizny zabijało wszystkich czytających zakazany manuskrypt.

Jeżeli zatem rzeczywiście istnieje trucizna, która spełnia kryteria z książki Umberto Eco, musi być jeszcze silniejsza.

Tak zabójczym ziołem jest tojad mocny (ryc. 2), górська roślina o pięknych, błękitnych kwiatach. Tojad zawiera akonitynę, której dawka śmiertelna dla człowieka to tylko 2 mg [18], czyli tyle, ile waży jeden kryształek cukru. Jeszcze wyższe miejsce



Ryc. 2. Tojad mocny, Tatra, fot. Sławomir Janik
Fig. 2. *Aconitum napellus*, Tatra Mountains, photo by Sławomir Janik

the poison does not produce a lethal effect through the touch, but via cut skin. However, the author could have come up with a mechanism that would – seemingly accidentally – injure the reader's finger, for example when opening the book's binding. This is how Cesare Borgia is said to have killed his political opponents: "[...] the famous key which was given to certain persons with the request that they go and open a designated cupboard. This key was furnished with a small iron point, a negligence on the part of the locksmith. When this was pressed to effect the opening of the cupboard, of which the lock was difficult, the person was pricked by this small point, and died next day..." (Alexandre Dumas père, "The Count of Monte Cristo").

Returning to the plot of "The Name of the Rose", two other poisons, strophanthin and digoxin [15] are characterised by the same lethal dose as antiarin, approximately 10 mg, but they kill a victim after being ingested. Strophanthin (ouabain) is present in several species of shrubs in the genus *Acokanthera* and a dozen or so species of vines in the genus *Strophanthus*, growing in Asia and Africa. The other substance, digoxin, is found in the popular garden flowers: common foxglove (*Digitalis purpurea*) and woolly foxglove (*Digitalis lanata*). Until recently, the most important application of these plants was in the production of an important medicine for heart diseases. However, foxglove leaves ingested in a larger quantity lead to death.

As deadly as the two cardiac glycosides mentioned above is another valuable drug – atropine, present in deadly nightshade (*Atropa belladonna*). The plant's leaves are the most poisonous part, but cases of poisoning occur most typically after the ingestion of berries. For an adult, the lethal dose is just 20 berries, but for a child as few as five berries can already cause death [16]. Fortunately, cases of fatal poisoning are rare because there is an emergency antidote counteracting the effects of atropine. The antidote is physostigmine, obtained from Calabar beans mentioned above. In view of the mutual antagonism between the two substances, physostigmine poisoning can be treated with atropine. Other atropine-containing plants are *Datura*, black henbane (*Hyoscyamus niger*) and mandrake (*Mandragora*).

The question is whether foxglove, deadly nightshade or *Strophanthus* juice, used for lacing the pages of a book, would be able to poison the person

na liście roślinnych toksyn zajmuje rycyna zawarta w nasionach rącznika, zabijająca już w dawce 0,5 mg [19]. Nasiona rącznika nie mogły być jednak źródłem trucizny wykorzystanej w „Imieniu róży”. Rycyna, podobnie jak toksyna muchomorą sromotnikowego, uśmierca dopiero po kilku dniach, a ofiary fanatycznego mnicha umierały dużo szybciej. Z tego samego powodu należy odrzucić abrynę występującą w modligroszku różańcowym [20]. Jej dekoracyjne, czerwone nasiona były używane do wyrobu różańców, pomimo że rozgryzienie i zjedzenie nawet jednego paciorka może po kilku dniach doprowadzić do śmierci.

Pozostaje zatem tojad. Śmiertelna dawka akonityny zawarta jest w 2 g korzenia albo w ekstrakcie uzyskanym z tej porcji rośliny. Posmarowanie kart „Poetyki” wyciągiem z korzenia rzeczywiście mogło doprowadzić do zgonu osoby, która śliniąc palce, przewracała strony książki. *Aconitum napellus* jest znane jako trucizna już od starożytności, jej spożycie powoduje parestezje, zaburzenia rytmu serca, ból brzucha, wymioty, biegunkę, a w końcu porażenie mięśni oddechowych. Z akonityną eksperymentowano, próbując wykorzystać jej działanie znieczulające. Badania nie wyszły jednak poza fazę laboratoryjną (ryc. 3). Co ciekawe, wyschnięty wyciąg z tojadu jest według opisu Orfili żółty, podobnie jak trucizna skradziona z klasztornej apteki [1].

Są jeszcze dwa szczegóły sugerujące, że to właśnie tojad mógł zostać wybrany przez Umberto Eco. Kwiaty tojadu mają charakterystyczny kształt przypominający hełm, stąd pochodzi jego angielska nazwa *monkshood*, czyli kaptur mnicha. Ziele o takiej



Ryc. 3. Akonityna, preparat laboratoryjny
Fig. 3. Aconitin, laboratory preparation

reading it. Coating the parchment pages in a book with pure atropine or strophanthin could indeed kill a reader licking a finger to turn the pages, but juice extracted from these plants contains only approximately 0.5% of the toxin. Admittedly, in 1327 it was already possible to make alcoholic extracts, as the process of alcohol distillation had already been known in medieval Europe for over a hundred years [17]. However, extracts obtained from foxglove or deadly nightshade do not contain a pure toxin. Instead, they are mixtures of dozens of substances present in the plant. A concentrated extract would probably contain no more than a few percent of the poison. Also, forensic toxicology practice shows that each person has a slightly different sensitivity to individual xenobiotics, while in Eco's novel ingesting the same dose of poison killed everyone reading the forbidden manuscript.

So if, indeed, there exists a poison that meets the criteria described in Umberto Eco's book, it must be even more potent.

Such lethal potency characterises aconite (*Aconitum napellus*), also known as monkshood (Fig. 2), a mountain plant with beautiful blue flowers. Aconite contains aconitine, a substance with a lethal dose in humans of just 2 mg [18], which corresponds to the weight of a single sugar crystal. Ricin, contained in castor bean, ranks even higher in the list of poisonous plants, based on its ability to produce a lethal effect at a dose as low as 0.5 g [19]. Castor seeds, however, could not have been the source of the poison used in “The Name of the Rose”. Ricin – similarly to the toxin contained in death cap – kills within a few days, while the victims of the fanatical monk in the novel died much faster. For the same reason, another toxin, no less poisonous than ricin and also lethal in doses below 1 mg, should be ruled out, namely abrin, present in rosary pea (*Abrus precatorius*) [20]. The decorative red seeds of the plant were traditionally used for making rosaries, even though biting through and eating even a single bead can lead to death within just a few days.

After excluding other options, aconite is left as the main candidate plant that might have been used for poisoning the manuscript. Only 2 g of the plant's root or an extract obtained from an equivalent portion of the plant is sufficient to produce a lethal dose of aconitine. Coating the pages of “Poetics” with aconite root extract could have indeed led to the death

nazwie aż się prosi do wykorzystania w powieści jako zabójca mnichów. Ale ważniejszym tropem jest fakt, że Arystoteles, którego książkę uznano za wyklętą, zmarł właśnie od zatrucia tą rośliną. Według Diogenesa Laertiosa, kronikarza filozofów greckich żyjącego w III w. n.e., Arystoteles zakończył życie, wypijając wyciąg z tojadu (*aconitu bibens mortuus est*) [21]. Czyż to nie przewrotne rozwiązanie zagadki – fanatyczny Jorge zatrzuwa karty znieawidzonej książki tą samą trucizną, od której umarł jej autor.

Autor deklaruje brak konfliktu interesów.

of a person turning the pages of a book while licking their fingers. Aconite (Fig. 3) has been known as a poisonous plant since antiquity. The ingestion of the plant causes paraesthesia, cardiac dysrhythmia, abdominal pain, vomiting, diarrhoea, and ultimately paralysis of the respiratory muscles. Aconitine was studied experimentally in an attempt to use its anaesthetic properties, but the studies never went beyond the laboratory phase. Interestingly, as Orfila reports, dried aconite extract is yellow, so it matches the description of the poison stolen from the monastery's pharmacy [1].

There are two more details suggesting that aconite may be the poison chosen by Umberto Eco as the murder weapon. Aconite flowers have a characteristic helmet-like shape, hence the English name of the plant: “monkshood”. A herb with such a name seems perfectly suited to be used in the novel as a poison killing monks. But the most important clue is that Aristotle, whose book was considered forbidden, himself died of poisoning with this plant. According to Diogenes Laërtius, a biographer of the Greek philosophers who lived in the 3rd century AD, Aristotle ended his life by drinking an aconite extract (*aconitu bibens mortuus est*) [21]. Would it not have been ironic if the fanatical monk Jorge had poisoned the book he hated with the same poison that killed its author.

The author declares no conflict of interest.

Piśmiennictwo

References

1. Orfila MJB. General System Of Toxicology. Londyn 1821.
2. Stevens HM, Fox RH. A method for detecting tubocurarine in tissues. J For Sci Soc 1971; 11: 177-182.
3. Baselt RC. Nicotine. In: Disposition of toxic drugs and chemicals in man. Biomedical Publications, Seal Beach 2014, 1452-1454.
4. Schep LJ, Slaughter RJ, Becket G, et al. Poisoning due to water hemlock. Clin Toxicol 2008; 47: 270-278.
5. Gaillarda Y, Krishnamoorthy A, Bevalot F. Cerbera odollam: a ‘suicide tree’ and cause of death in the state of Kerala, India. J Ethnopharmacol 2004; 95: 123-126.
6. Lee TSL, Green BT, Kevin D, et al. Stereoselective potencies and relative toxicities of coniine enantiomers. Chem Res Toxicol 2008; 21: 2061-2064.
7. Gross A. Samobójstwa słynnych ludzi – Sokrates i cykuta. Arch Med Sadowej Kryminol 2000; 50: 365-371.
8. Baselt RC. Morphine. In: Disposition of toxic drugs and chemicals in man. Biomedical Publications, Seal Beach 2014, 1398-1399.
9. Finkelstein Y, Aks S, Hutson JR, et al. Colchicine poisoning: the dark side of an ancient drug. Clin Toxicol 2010; 48: 407-414.
10. Kicka M, Olszowy Z, Jankowski Z, et al. Fatal colchicine poisoning – case report and review of literature. Przegl Lek 2010; 67: 630-632.
11. Boroughf WJ. Physostigmine. In: Critical care toxicology. Springer, Berlin 2005, 2943-2955.
12. Gossel TA, Bricker JD. Strychnine. In: Principles of clinical toxicology. Raven Press, New York 1994, 351.
13. Trabulus S. Altiparmak. Clinical features and outcome of patients with amatoxin-containing mushroom poisoning. Clin Toxicol 2011; 49: 303-310.



14. Kang S, Ren S, Ouyang L, et al. Study on the acute toxicity of leaves of *antiaris toxicaria* lesch. *Lishizhen Med Materia Med Res* 2008; 18: 2256-2257.
15. DiMaio VJ, Garriott JC, Putnam R. Digoxin concentrations in postmortem specimens after overdose and therapeutic use. *J Forensic Sci* 1975; 20: 340-347.
16. Baselt RC. Atropine. In: *Disposition of toxic drugs and chemicals in man*. Biomedical Publications, Seal Beach 2014, 181-183.
17. Forbes RJ. *Short history of the art of distillation*. White Mule Press 2009, 60-61.
18. Chan TY. Aconite poisoning. *Clin Toxicol* 2009; 47: 279-285.
19. Rauber A, Heard J. Castor bean toxicity re-examined: a new perspective. *Vet Hum Toxicol* 1985; 27: 498-502.
20. Johnson RC, Yingtao Z, Jain R, et al. Quantification of L-Abrine in human and rat urine: a biomarker for the toxin abrin. *J Analytic Toxicol* 2009; 33: 77-84.
21. Diogenis L. *De vita et moribus philosophorum libri X*. Apud Haered Seb Gryphii 1561, 269.

Adres do korespondencji

Tomasz Konopka
Katedra Medycyny Sądowej
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
ul. Grzegórzecka 16
31-531 Kraków, Polska
e-mail: konopkat@wp.pl

Nadesłano: 21.12.2020

Zaakceptowano: 13.02.2021

Address for correspondence

Tomasz Konopka
Department of Forensic Medicine
Jagiellonian University Collegium Medicum
16 Grzegórzecka St.
31-531 Krakow, Poland
e-mail: konopkat@wp.pl

Submitted: 21.12.2020

Accepted: 13.02.2021