



**materiał specjalny**

Kwartalnika Edukacja Biologiczna i Środowiskowa stworzony przez specjalistów Pracowni Przedmiotów Przyrodniczych Instytutu Badań Edukacyjnych

**EDUKACJA**  
BIOLOGICZNA I ŚRODOWISKOWA



**Czy przyczyną śmierci Napoleona I Bonaparte było zatrucie arsenikiem?**



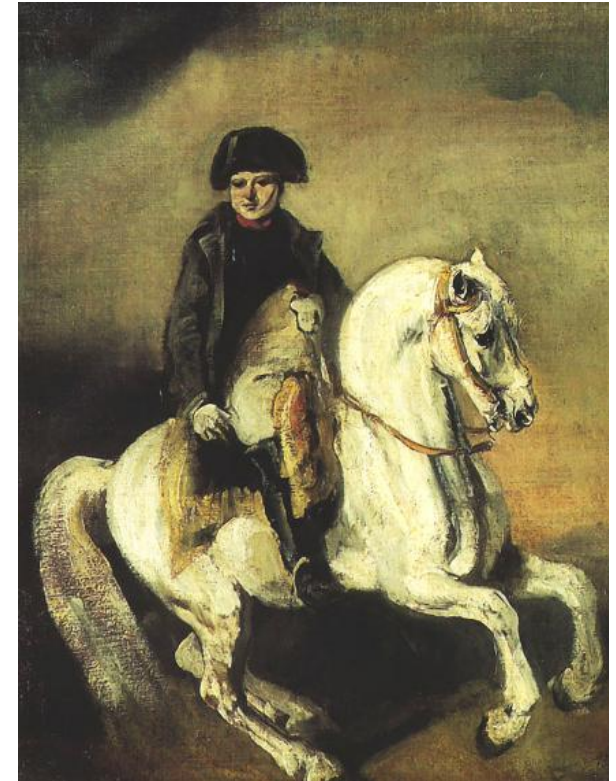
## „Ostatnie lata życia Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”

Cesarz został przywieziony na Wyspę Św. Heleny w październiku 1815 r.

Wspominał jeden z towarzyszy jego podróży:

*Był to wówczas człowiek o nieprzeciętnej krzepie, dobrze zbudowany. (...) Dłonie (...) miał drobne i pulchne, raczej kobiece niż męskie. Oczy były jasnoszare, zęby ładne.*

Przez pierwsze kilka miesięcy pobytu na wygnaniu prawie codziennie jeździł konno. Obserwując go w dzikim pędzie, angielscy strażnicy nadali mu przydomek „Perpetuum mobile”, ponieważ wydawało się, że jego siły są niewyczerpane.



Malarstwo polskie: Piotr Michałowski, *Napoleon na koniu*, Muzeum Narodowe, Kraków



## „Ostatnie lata życia Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”

Według zapisków lekarzy imperatora, stan zdrowia Napoleona w czasie pierwszych dwóch lat zesłania – w latach 1815-1816 – generalnie nie był zły. Nie znaczy to, że był idealny – ze źródeł historycznych wiemy, że problemy gastryczne dotykały Napoleona już na 4 lata przed uwięzieniem na Wyspie Św. Heleny.

Pomiędzy wrześniem 1817 a styczniem 1819 Napoleon zaczął skarżyć się na ostre bóle brzucha, mdłości i zawroty głowy. Jego lekarze zanotowali w tym czasie wymioty, bladość skóry, zaburzenia funkcjonowania jelit i wątroby, pojedyncze epizody gorączkowe.



[http://pl.wikipedia.org/wiki/15\\_pa%C5%BAdziernika](http://pl.wikipedia.org/wiki/15_pa%C5%BAdziernika)





## „Ostatnie lata życia Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”

W 1819 r. nagle zachorowało  
i zmarło trzech pracowników  
w posiadłości Longwood,  
w której mieszkał cesarz.



Longwood, Napoleon's home on St.Helena

[http://www.napoleonicsociety.com/english/scholarship97/c\\_assassination.html](http://www.napoleonicsociety.com/english/scholarship97/c_assassination.html)



## „Ostatnie lata życia Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”

Dobre samopoczucie cesarza utrzymywało się do października 1820 roku, kiedy podczas konnej wycieczki ponownie poczuł przeszywający ból w prawym boku. Do kwatery wrócił powozem i potrzebował pomocy przy wejściu po schodach.

Od tego momentu stan zdrowia chorego nieustannie się pogarszał – spędzał on większość czasu w fotelu, wannie lub łóżku. Skarżył się na ciężkie bóle brzucha, osłabienie i wymioty, zaburzenia przełykania, nocne poty i gorączka. Odnotowano też postępujące osłabienie i utratę wagi cesarza.



W tym czasie z wyspy zostało oddalonych dwóch lekarzy, którzy sugerowali, że Napoleon cierpi na zapalenie wątroby, związane z czerwonką szerzącą się na Świętej Helenie.

[http://www.wprost.pl/G/wprost\\_gfx/1003/index3.jpg](http://www.wprost.pl/G/wprost_gfx/1003/index3.jpg)



## „Ostatnie lata życia Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”

Jeszcze 18 kwietnia, a więc trzy tygodnie przed śmiercią, na śniadanie Napoleon zjadł kawałek indyka, w ciągu dnia frytki, a wieczorem kolację złożoną z zupy, drobiu, jajek i odrobiny madery. Jednak po każdym takim posiłku Napoleon cierpiał – ból żołądka oraz wymioty nie dawały mu spokoju.

Pod koniec miesiąca cesarz zapadł w śpiączkę.

Zmarł, nie odzyskawszy przytomności, 5 maja 1821 r. w wieku 52 lat.



[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ef/Steuben\\_Mort\\_de\\_Napoleon.jpg/250pxSteuben\\_-\\_Mort\\_de\\_Napoleon.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ef/Steuben_Mort_de_Napoleon.jpg/250pxSteuben_-_Mort_de_Napoleon.jpg)



## Sekcja zwłok Napoleona I Bonaparte

Tuż po śmierci byłego cesarza, 5 maja po południu do siedziby zmarłego przybyło 7 brytyjskich lekarzy, aby obserwować trwającą 2 godziny sekcję zwłok, którą wykonywał jego osobisty lekarz Francesco Antommarchi.

Sześciu z nich było lekarzami wojskowymi i podlegało gubernatorowi Lowe'owi. Nie mogąc ustalić wspólnego stanowiska w sprawie wyników sekcji, lekarze sporządzili cztery oddzielne protokoły posekcyjne. Powszechną akceptację uzyskała wersja doktora Antommarchiego, według którego przyczyną śmierci był wrzód żołądka o charakterze nowotworowym.



## Ekshumacja zwłok Napoleona I Bonaparte

Ekshumacja zwłok na Wyspie Świętej Heleny odbyła się  
15 października 1840 r.

Po otwarciu trumny okazało się, że Napoleon ma włosy,  
paznokcie i otwarte „patrzące”, jakby żywe oczy.

Zwłoki Cesarza zachowały się w stanie prawie  
nienaruszonym.





## Napoleon I Bonaparte otruty związkami arsenu?

W 1960 profesor Hamilton Smith z Glasgow University opracował technikę pozwalającą rejestrować nawet bardzo małe stężenia arsenu badanych próbkach.

Poziom arsenu wykryty w zachowanych próbkach włosów Napoleona był znacznie wyższy od standardowego.

W ten sposób zakwestionowano oficjalną do tego czasu przyczynę zgonu Napoleona Bonaparte.

# Właściwości arszeniku – $\text{As}_2\text{O}_3$

Arszenik przypomina swym wyglądem  
miałki cukier lub mąkę.

Nie posiada wyraźnego smaku.

Jego rozpuszczalność w wodzie w temperaturze  
20°C wynosi 20g/l .





# Karta charakterystyki substancji chemicznej

Z karty charakterystyki arszeniku:

## 11. Informacje toksykologiczne

Informacje toksykologiczne: *LD50 (doustnie szczury): 14,6 mg/kg.*

Pozostałe dane: *rakotwórczy. badania na zwierzętach wykazały jego działanie teratogeniczne; przy wdychaniu: zapalenie błon śluzowych, kaszel, duszności, cyjanoza, możliwość obrzęku płuc; przy kontakcie ze skórą: podrażnienia, zaczerwienienia; przy kontakcie z oczami: oparzenia; przy spożyciu: bardzo toksyczny, może powodować oparzenia przełyku, wymioty i krwawą biegunkę, objawy - zimna skóra, niskie ciśnienie krwi, osłabienie, bóle głowy, konwulsje, koma, uszkodzenie wątroby i nerek, śmierć może nastąpić w skutek zaburzeń krążenia.*



## Informacje toksykologiczne.

Aby ilościowo oceniać i porównywać toksyczne własności związków, stworzono specjalną skalę oznaczaną skrótem:

# LD

(z ang. *Lethal dose* – ‘dawka śmiertelna’).





## Informacje toksykologiczne

W katalogach własności toksycznych związków chemicznych stosuje się oznaczenia typu:

# $LDX_y(z.)$

gdzie:

X – oznacza, ile z próbki 100 zwierząt testowych, którym podano daną ilość związku na skutek tego zdechło,

y – oznacza gatunek zwierząt na których przeprowadzano test,

z – oznacza sposób podawania związku: (inh.) - wdychany (*inhaled*), (inj.) - wstrzykiwany (*injected*), (oral) podawany doustnie.

**Np:**  $LD100_{\text{mouse}}(\text{inj.})$  – oznacza dawkę, przy której zdechły wszystkie ze 100 testowych myszy, a związek był im podawany przez wstrzyknięcie.



## Informacje toksykologiczne

Najczęściej spotykaną wersją tej skali jest

# LD50

oznaczająca taką dawkę, przy której nastąpiła

śmierć 50 ze 100 testowanych organizmów

(np. szczurów), którym podawano dany związek wszelkimi możliwymi drogami (najczęściej doustnie).



## Informacje toksykologiczne

Inną skalą, stosowaną dla substancji gazowych,  
jest **stężenie śmiertelne** we wdychanym powietrzu

# LC

(z ang. *Lethal concentration* – ‘stężenie śmiertelne’).

Wartość LC oznacza takie stężenie związku we wdychanym powietrzu,  
które powoduje śmierć określonego procentu określonego gatunku  
zwierząt po określonym czasie wdychania.

Np. **LC<sub>50</sub><sub>mysz</sub>** lub **LC<sub>50</sub> (mysz)** oznacza stężenie, przy którym zdechło 50%  
testowanych myszy.



## Jakie są ograniczenia zastosowań toksykologii?

Stwierdzenia toksykologów zazwyczaj oparte są na obserwacjach objawów, a badania zatruc rzadko prowadzi się na ludziach.

Z oczywistych powodów toksykologia opiera się głównie na doświadczeniach ze zwierzętami. Przenoszenie wniosków z badań laboratoryjnych na funkcjonowanie organizmu ludzkiego związane jest z dużą dozą niepewności. Brak precyzji w przewidywaniach przebiegu zatruc w jednym organizmie (np. u człowieka) na podstawie informacji dotyczących innych gatunków (np. myszy) jest jeszcze większy, jeśli chcemy wnioskować o wpływie niskich dawek trucizn (najczęściej zagrażających ludzkim populacjom) z doświadczeń przy użyciu wysokich dawek podawanych zwierzętom.

Większość badań na zwierzętach prowadzona jest w procedurach przyspieszonych, a wzmocnienie efektu zatrucia uzyskuje się przez podawanie dawek znacznie większych niż spotykane w warunkach naturalnych





# *entuzjaści edukacji*

## **„Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego”**

*Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego*

### **Instytut Badań Edukacyjnych**

ul. Górczewska 8, 01-180 Warszawa

tel.: (22) 241 71 00, e-mail: [ibe@ibe.edu.pl](mailto:ibe@ibe.edu.pl)