

PAŃSTWOWE
MUSEUM ZOOLOGICZNE
BIBLIOTEKA
Inw. Nr. K. 1184.

TH.

Ad simplicem usum
fr. Abis Chodkowski
Acty

BIBLIOTEKA POPULARNA
NAUK PRZYRODZONYCH.

PODŁUG NIEMIECKIEGO ORYGINAŁU

A. BERNSTEINA.

I.

NIEKTÓRE ZJAWISKA PRZYRODY.

WARSZAWA.

Nakładem KAROLA BERNSTEINA, Księgarza,
przy ulicy Miodowej Nr. 483.

1858.

H 3756

K.1184.

Wolno drukować, pod warunkiem złożenia w Komitecie
Cenzury, po wydrukowaniu, prawem przepisanej liczby
exemplarzy.

Warszawa d. 18 (30) Maja 1857 r.

Cenzor, Rada Dworu,

Stanisławski.

w Drukarni J. Jaworskiego.

SPIS PRZEDMIOTÓW.

Stron.

Szybkość.

- | | |
|---|---|
| I. Szybkość sił przyrodzonych..... | 1 |
| II. Jak zmierzyć szybkość prądu elektrycznego?..... | 4 |

Ciężkość ziemi.

- | | |
|--------------------------------------|----|
| I. Ile funtów waży cała ziemia..... | 7 |
| II. Sposób ważenia ziemi..... | 10 |
| III. Opis sposobu ważenia ziemi..... | 13 |

Żywnienie.

- | | |
|--|----|
| I. Nic prócz mleka..... | 16 |
| II. Pokarm przeistoczony w człowieka..... | 20 |
| III. Dziwne pokarmy, któremi żyje człowiek..... | 22 |
| IV. W jaki sposób natura przysposabia dla nas pokarmy..... | 27 |
| V. Co się staje z mlekiem macierzyńskim po wejściu jego w ciało dziecięcia?..... | 30 |
| VI. W jaki sposób krew w ciele sama staje się ciałemżywionem..... | 33 |
| VII. Obieg materyi..... | 36 |
| VIII. Pokarm..... | 40 |
| IX. Niektóre doświadczenia dotyczące żywienia..... | 44 |

Światło i odległość.

- | | |
|--|----|
| I. O oświetleniu..... | 48 |
| II. O oświetleniu planet przez słońce..... | 52 |

Cuda Astronomii.

- | | |
|--|----|
| I. Zdziwiająca odkrycie..... | 56 |
| II. Główna podstawa tego odkrycia..... | 60 |
| III. Samo odkrycie..... | 63 |

○ Meteorologii.

- | | |
|-------------------------------------|----|
| I. Cokolwiek o pogodzie..... | 68 |
| II. Pogoda w lecie i w zimie..... | 71 |
| III. Prądy powietrzne i pogoda..... | 74 |

IV. Stałe prawidła Meteorologii.....	78
V. Styczność powietrza i wody z pogodą.....	81
VI. Mgła, chmury, deszcz i śnieg.....	85
VII. Jakim sposobem więzi się ciepłik i uwalnia.....	89
VIII. Utajony ciepłik studzi, wolny grzeje.....	92
IX. Prawidła pogody i ich zboczenia.....	95
X. Wpływ położenia kraju na pogodę.....	98
XI. O trudnościami i o możności przepowiadania pogody	101
XII. Czy księżyc ma jaki wpływ na pogodę.....	104

Żywność dla ludu.

I. Obrót pokarmów.....	108
II. Trawienie.....	112
III. Kawa.....	115
IV. Kawa jako lekarstwo.....	118
V. Dobre i złe skutki kawy.....	120
VI. Śniadanie.....	123
VII. Wódka.....	128
VIII. Zgubne działania wódki.....	136
IX. Biedny i wódka.....	140
X. Obiad.....	143
XI. Konieczność urozmaicenia pokarmów.....	147
XII. Rosół.....	150
XIII. Stosowne przyprawy do rosółu.....	154
XIV. Rośliny strączkowe.....	157
XV. Jarzyna i mięso.....	161
XVI. Drzémka po obiedzie.....	165
XVII. Woda i piwo.....	168
XVIII. Wieczera.....	173

O kwiatkach i owocach.

I. Kwiat wiśni.....	177
II. Części składowe kwiatu wiśni.....	179
III. Zapłodnienie kwiatu.....	182
IV. Wiatr i kwiaty.....	185
V. Owady i kwiaty.....	188
VI. Cudowne zapłodnienie pewnej rośliny.....	190
VII. O cudach i ważności zapłodnienia kwiatów.....	194
VIII. Zapłodniona wiśnia.....	197
IX. Cokolwiek o owocach i ich hodowaniu.....	200

S Z Y B K O Ś Ć.

I. Szybkość sił przyrodzonych.

Dawniej, jeżeli kto mówił o szybkości, z jaką światło przebiega przestrzenie, nie jeden brał to za bajkę, lub za pewien rodzaj fanfaronady naukowej; teraz zaś, kiedy codzienną miewamy sposobność podziwiania szybkości prądu elektrycznego, w telegrafie elektro-magnetycznym, każdy zapewne pojmuje, że są w samej rzeczy siły przyrodzone, które z nie-dojrzałą szybkością przebiegają najogromniejsze przestrzenie.

Drót długi na milę i naelektryzowany w jednym końcu, w tejże samej niepodzielnej chwili okazuje też elektryczność i na drugim końcu. Są to rzeczy, o których każdego dzisiaj można już przekonać nacznie; jakoż najbardziej niedowierzający ztąd pozna, że to co zowiemy siłą elektryczną, czyli ina-

czej mówiąc: że zmiana, jakiej drót naelektryzowany ulega w jednym końcu, w mgnieniu oka udziela się o milę zupełnie tak samo, jak gdyby ta jedna mila była jednym całem.

Obserwacje atoli wskazują jeszcze nierównie więcej. Szybkość, z jaką udziela się siła elektryczna, tak jest wielką, że gdyby np. w Warszawie naelektryzować drót idący do Paryża i któryby po zagięciu w tém ostatniém miejscu ztamtąd znów wracał do Warszawy, zjawisko elektryczne pokazałoby się na jednym końcu drótu w tej samej chwili, w którejby drugi jego koniec był naelektryzowany. Ztąd wynika, że siła elektryczna udziela się tak szybko, iż mil czterysta przebiega w czasie równie niedostrzegalnym, jak gdyby jedną tylko milę. Niedosć na tém,—doświadczenie uczy nas jeszcze więcej. Jakiegokolwiek były przestrzenie na ziemi, połączone drótem telegraficznym, wypadek zawsze był taki, że czas, którego potrzebuje siła elektryczna na przebieżenie tych przestrzeni, był niezmiernie małym i zupełnie nieznacznym, tak iż powiedzieć można, że ten przebieg odbywa się w jednej, niepodzielnej chwili.

Możeby tedy kto pomyślał, że podobnego przebieżenia właściwie nie było wcale, to jest, że działanie od jednego końca drótu ku drugiemu końco-

wi nie odbywa się w jakimkolwiek po sobie następstwie, lecz rzeczywiście w jednej i tejże samej chwili, jakby czarem,—wszakże ktoby tak mniemał, byłby w grubym błędzie.

Z wykonanych bowiem dowcipnych doświadczeń dla zmierzenia szybkości działania elektrycznego, okazało się rzeczą bynajmniej niewątpliwą, że to działanie istotnie potrzebuje pewnego czasu, żeby się udzielić z jednego miejsca w drugie, oraz że czas ten dla nas dla tego tylko tak bardzo jest nieznacznym, iż wszystkie telegraficznie połączone dotąd z sobą przestrzenie, zanadto są małemi, żeby aż zmysłom naszym dostrzegalnie wykazały czas, którego potrzebuje owo działanie, by z jednego końca przeszło na drugi.

Powiemy nawet, że gdyby kto całą ziemię naokoło opasać chciał drótem elektrycznym, jeszcze drót ten byłby zbyt krótkim do zwykłej obserwacyi, albowiem siła elektryczna i tę przestrzeń pięciu tysięcy czterechset mil przebiegłaby w jednej dziesiątej części sekundy.

Dowcipne owe doświadczenia wykazały, że prąd elektryczny w jednej sekundzie przebiega 60,000 mil geograficznych. Jakże tedy można było to zmierzyć? A wypadki te czy zupełnie są pewnemi?

Wypadki są pewne, a mierzenie odbywało się

z wielką dokładnością. Dla tych, którzy zechcą choć na chwilkę zastanowić się, postaramy się tu treściwie wyjaśnić sposób owego pomiaru, choć zaprawdę podobne wyjaśnienie w krótkich wyrazach niełatwą będzie rzeczą.

II. Jak zmierzyć szybkość prądu elektrycznego.

Chcąc wytlómaczyć, w jaki sposób zmierzyć można szybkość prądu elektrycznego, przedewszystkiem następujące przytoczyć musimy fakta:

Ile razy naelektryzujemy drót, czyli to machiną elektryczną, czyli też przyrządem galwanicznym, w chwili gdy on dotyka się tej maszyny lub tego przyrządu, widzimy na jego końcu iskrę jasno świecąca, którą ujrzymy również na drugim końcu, jeżeli go z innym podobnym zetkniemy przyrządem. Pierwszą tedy iskrę nazwiemy iskrą *wchodzącą*, drugą zaś iskrą *wychodzącą*.

Jeżeli tedy położymy drót, choćby na kilkadziesiąt lub kilkaset mil długi, a w połowie tak go zagniemy, iżby koniec jego w to samo powrócił miejsce, gdzie znajduje się jego początek, wówczas obie iskry zobaczymy jednocześnie.

Oczywistą wprawdzie jest rzeczą, że właściwie iskra wychodząca późniejszą jest od wchodzącej,

i to o tyle późniejszą, o ile prąd elektryczny potrzebował czasu na przebieżenie drótu od początku aż do końca;—ale pomimo wszystkie usiłowania w celu przekonania się, czy w samej rzeczy iskra wychodząca ukaże się później od pierwszej, oko ludzkie nie zdołało jednak żadnej w tym względzie dostrzedz pomiędzy nimi różnicy. Winą to jest po części przeciągłego uczucia w oku, które sprawia, że nam się zdaje, jakobyśmy przedmioty widziane tylko przez chwilę, widzieli nierównie dłużej, — winą oraz niezmiernej szybkości, z jaką iskra wychodząca następuje po iskrze wchodzącej, przez co doznajemy wrażenia, jak gdyby obie iskry ukazały się jednocześnie.

Otóż nadzwyczaj dowcipny i prosty przyrząd przyszedł w pomoc nieudolności naszych oczów.

Warto zastanowić się nad tém, co poniżej powiemy bo każdego zapewne, z tym przyrządem nieobeznane, dowcipny i prosty jego pomysł zadziwi.

Bez wątpienia każdemu wiadomo, że gdy spojrzymy w zwierciadło i nieco je obrócimy, przedmioty odbijające się w tém zwierciadle wydadzą się nam, jak gdyby same były w ruchu.

Otóż chcąc zmierzyć szybkość prądu elektrycznego, oba końce długiego i odgiętego w połowie drótu elektrycznego tak należy ustawić, iżby jeden

z nich stanął nad drugim. Gołym okiem zobaczymy wówczas obie iskry w jednej linii jedną pod drugą, tak że będą miały postać zwyczajnego dwukropka (:).

Na zmierzenie atoli szybkości prądu, nie dość gołego oka, lecz patrzeć należy w małe lusterko, obracające się jak można najprędzej na pionowej osi, i przekonać się, jak też w takim lusterku wyglądać będą obie iskry. Jeżeli przyrząd jest dobry, wówczas zobaczymy, że widziane w zwierciadle iskry nie stoją jedna nad drugą, lecz że jedna z nich wydaje się posuniętą na bok, czyli że tworzą z sobą figurę dwukropka ukośnego (:).

Zkądże to pochodzi?

Pochodzi to ztąd, że po ukazaniu się iskry wchodzącej, upływa pewien choć krótki przeciąg czasu, zanim ukaże się iskra wychodząca. W tym tedy krótkim czasie zwierciadło już się cokolwiek poruszyło, jakoż w lusterku iskrę wychodzącą ujrzymy tak, jak gdyby właśnie usunęła się w bok od iskry wchodzącej.

Za pomocą więc takiego lusterka poznamy, ile czasu potrzebuje elektryczność na przebieżenie drótu z jednego końca na drugi; bo po niejakiem zastanowieniu łaskawy czytelnik przyzna, że czas ten nietrudno już będzie wymierzyć, byle tylko wie-

dzieć długość drótu i szybkość, z jaką zwierciadło na jedną sekundę się obraca, jakoteż przestrzeń, o jaką uważana w tém zwierciadle iskra wychodząca, względem wchodzącej na bok się usuwa.

Otóż dokładne tego rodzaju doświadczenia, dowodnie wykazały, że prąd elektryczny na sekundę przebiega 60,000 mil geograficznych.

CIEŹKOŚĆ ZIEMI.

I. Ile funtów waży cała ziemia.

Naturaliści nad takiemi zastanawiali się i za takiemi śledzili rzeczami, które w oczach ludzi zwyczajnych częstokroć wydają się baśnią, a do takich bez wątpienia należy także pytanie: ile funtów waży cała ziemia?

Wprawdzie na pierwszy rzut oka mógłby kto pomyśleć, że odpowiedź na podobne zapytanie nader łatwa,—boć dosyć pierwszą lepszą powiedzieć liczbę, a można być pewnym, że nikt nie przyniesie szali i nie zważy, czyli czasem jakiego kóta nie po-

wiedziano za mało lub za wiele. Wszakże owo za-
pytanie bynajmniej nie jest żartem, ani odpowiedź
facecją, a w samej istocie i jedno i drugie jest wy-
padkiem arcyważnej nauki, — zaś pierwsze ró-
wnie jest z pewnością ważnym, jak ostatnia zgodna
z prawdą.

Znana nam jest wielkość kuli ziemskiej i dla tego
możeby kto mniemał, że nic łatwiejszego jak do-
wiedzieć się o jej ciężkości, bo dosyć ugnieść ma-
łą kulę z ziemi i dokładnie ją zważywszy obli-
czyć, o ile ta kula mniejszą jest od całej zie-
mi; a potem na palcach nawet możnaby wyra-
chować, że jeżeli np. owa kula waży cetnar jeden,
kula ziemska o tyle większa, zaważyć musi tyle
a tyle centnarów.

Podobne atoli postępowanie mogłoby stać się na-
der mylném i nie doprowadziłoby do żadnego wypad-
ku, boć głównie szłoby o to, z czego jest ugniecio-
na owa mała kula. Gdyby ją zrobić z piaszczy-
stej czy gliniastej ziemi, byłaby oczywiście lekką, —
gdyby w nią włożyć kamieni, zaważyłaby już wię-
cej, — gdyby wreszcie kruszców, toby w miarę istoty
tego kruszcu, wagi takowej przysporzyłoby się jesz-
cze więcej.

Ktoby tedy na zasadzie ciężaru mniejszej kulki
chciał obliczyć ciężar kuli ziemskiej, powinien wiedzieć

przedewszystkiém, z czego właściwie składa się ta ziemia: czyli w niej są kamienie, czy kruszce, czy przedmioty całkiem nieznanne, lub nawet próżne wydrążenia; czy też jest ona kulą wewnątrz zupełnie wydrążoną, na której zewnętrznej tylko żyjemy skorupie, a która w środku mieści świat wcale inny, dla nas może dostępny, gdybyśmy potrafili przez owę grubą skorupę przewiercić dość spory otwór.

Po niejakiém tedy zastanowieniu się poznamy, że pytanie: ile funtów waży nasza ziemia?—właściwie nie jest czém inném, jedno badaniem, z czego przecięciowo ta kula ziemska się składa, a takie badanie ma już postać cokolwiek więcej naukową.

Jakoż w nowszych czasach powiodło się naturalistom roztrzygnąć tę kwestję, i w rezultacie przekonano się, że ziemia waży czternaście kwadrylionów funtów, że w przecięciu złożona jest z masy nieco lżejszej od naszego żelaza, że przy jej powierzchni znajdują się masy od niego lżejsze, lecz im głębiej ku środkowi, masy te stają się coraz cięższymi; nakoniec zaś, że wprawdzie mieści w sobie liczne pojedyncze jaskinie, lecz nie jest bynajmniej kulą wydrążoną.

Otóż postaramy się krótko i o ile można jasno wyłożyć tu czytelnikom naszym sposób, jakim uczeni badacze doszli do tak stanowczego wypadku.

II. Sposób ważenia ziemi.

Chcielibyśmy tedy wyjaśnić, w jaki sposób udało się w samej rzeczy zważyć ziemię, a tém samém poznać w przecięciu części jej składowe.

Środek w tym celu użyty, prościejszy jest, aniżeli by kto może z razu pomyślał, — wszakże wykonanie go było trudniejszém, aniżeli by kto, znając główną jego podstawę, na pierwszy rzut oka się spodziewał.

Już od czasów wielkiego naturalisty angielskiego Newtona, dobrze o tém wiadano, że wszystkie ciała niebieskie przyciągają się wzajemnie i że to przyciąganie (atrakcja) staje się tém większe, im większą jest masa wywierającego je ciała niebieskiego. Lecz nietylko ciała niebieskie, jako to: słońce, ziemia, księżyc, planety i gwiazdy stałe, lecz *wszystkie* w ogóle ciała posiadają ową siłę, która wzrasta ciągle w miarę wzrostu masy tych przedmiotów. I tak np. jeśli 1 funt żelaza działa przyciągająco na drugie jakie ciało w pobliżu jego będące, dwa funty żelaza przyciągać je będą do siebie z siłą oczywiście dwa razy większą, — czyli jedném słowem, im waga jakiej rzeczy jest większa, tém mocniejszą atrakcję wywiera ona na inne przedmioty w bliskości jej znajdujące się.

Wynika ztąd, że poznawszy siłę przyciągania jakiego ciała, poznamy tém samém dokładnie jego wagę do tego stopnia, że gdybyśmy byli w stanie tę siłę zbadać jak najakuratniej, tedy bezwątpienia niepotrzebnemi by już nam były wszystkie szalki i bezmiany. Ale w tém właśnie sęk. Sama ziemia bowiem tak ogromną jest massą i skutkiem tego tak mocną ma siłę atrakcyjną, że przyciąga do siebie wszystkie przedmioty, którebyśmy chcieli dać przyciągnąć massom ciał innych. Jeżeli więc do największej choćby kuli żelaznej zbliżymy drugą małą, w zamiarze przekonania się, jak dalece owa duża przyciągać ją będzie do siebie, mała kulka, skoro ją tylko puścimy, natychmiast spadnie na ziemię, co ztąd pochodzi, że siła atrakcyjna ziemi, jest o wiele, o bardzo wiele większą od takiejże siły największej kuli żelaznej, większą o tyle razy, że atrakcja żelaznej kuli niepostrzeżenie niknie w obec tamtej.

Pomimo takich atoli trudności, Fizyka nauczyła nas bardzo dokładnego sposobu mierzenia atrakcyi ziemi za pomocą niezmiernie prostego narzędzia, jakim jest wahadło, znane nam z codziennego użytku w zegarach ściennych. Wahadło poruszone z miejsca spoczynku, w którym jest najbliźszém ziemi, z pewną szybkością wraca do tegoż punktu; po-

nieważ zaś raz jest w biegu, i ruchu swojego powstrzymać już niemoże, przeto z drugiej strony znowu oddała się od ziemi. Ale i tu natychmiast siła atrakcyjna ziemi napowrót przyciąga je do siebie, tak iż wahadło wraca tą samą drogą i na nowo zbliżywszy się do punktu wyjścia, znów się od niego usuwa; i tak ciągle, i bez końca, z szybkością która by wzrastała, gdyby się masa ziemi powiększyła, a zmniejszała by się, gdyby téj masy stopniowo ubywało. Że zaś szybkość wahadła zmierzyć można z największą dokładnością, obliczając tylko ilość jednodniowych jego poruszeń, przeto i siłę przyciągającą ziemi udało się obliczyć z równą gruntownością.

Po niejakiem namyśle każdy pojmie, że całkowity ciężar ziemi z dokładnością da się oznaczyć, jeżeli tylko potrafimy obmyśleć przyrząd, za pomocą którego wystawimy wahadło na wpływ przyciągający pewnej masy, np. żelaznej stufuntowej kuli, w bliskości której umieścićby można wahadło; o ile bowiem ta kula mniej zaważy od ziemi, o tyle wolniej odbędzie się ruch przyciąganego przez nią wahadła.

W samej rzeczy tak sobie postąpiono, a pożądanym wypadkiem uwieńczył te usiłowania. Wszelako nie było to jeszcze rzeczą zbyt łatwą, i dla tego w następnym ustępie, którym rozdział niniejszy na ten raz

zakończymy, bliższy, naszym myślącym czytelnikom, podamy opis tego zajmującego doświadczenia.

III. Opis sposobu ważenia ziemi.

Angielski naturalista Cavendish pierwszy odbył próbę dokładnego oznaczenia siły przyciągającej ciał wielko-massowych. Najpierwszém zaś staraniem jego było, usunięcie swego przyrządu z pod wpływu atrakcyjnego ziemi, jakoż uczynił to w następujący sposób:

Cienką sztabę stalową ustawił poziomo na końcu pionowo stojącej igły, tak iż na niej z wszelką swobodą poruszać się mogła na prawo i na lewo, zupełnie tak samo jakby magnes w bussoli. Następnie do obu końców sztabki przyczepił dwie małe, jednakowej ciężkości kulki metalowe, skutkiem czego ta sztabka będąc z każdej strony zarówno do ziemi przyciągana, zostawała ciągle w położeniu poziomém, podobna do belki w wadze, na której obu szalkach jednakowe leżą ciężary, co jakkolwiek nie usuwało siły atrakcyjnej ziemi, jednak równością ciężarów równoważyło ją, a tém samém odbierało jej wszelki wpływ na ten przyrząd.

Następnie dwie ogromne i bardzo ciężkie kule metalowe, tak ustawił po obu bokach sztabki stalowej,

że małe, przyczepione do niej kulki, jakkolwiek ich się nie dotykały, jednak w zaledwie widocznej od nich były odległości. Natychmiast siła atrakcyjna wielkich kul zaczęła swe działanie i tak dalece przyciągnęła do siebie małe kulki, że zatrzymały się dopiero w największym pobliżu dużych. Jeśli wówczas, doświadczający, lekkim popchnięciem oddalał małe kulki od punktu spoczynku, wielkie kule na powrót przyciągały je do siebie, lecz że się w ruchu powstrzymać nie mogły, przeto przeszły po za ten punkt spoczynku, poczem znowu przyciągane wracały do niego to z jednej, to z drugiej strony, i tak samo względem dużych kul zaczęły wahać się, jak czyni wahadło, na które ziemia wywiera swoją siłę atrakcyjną. Wprawdzie siła ta była niezmiernie słabą w porównaniu z siłą ziemi, dla tego też poruszenia takiego wahadła musiały być daleko powolniejsze, aniżeli wahadła zwyczajnego; ale właśnie też tego chciano, a z powolności poruszeń, czyli z szczupłej ilości poruszeń jednodniowych, Cavendish z łatwością obliczył rzeczywistą wagę ziemi.

Wszelako podobne doświadczenie połączone jest z bardzo wielu trudnościami, albowiem najmniejsze choćby rozszerzenie kul lub sztabki przez ciepło, zmienia żądany rezultat, a obok tego należy to doświadczenie przedsiębrać w miejscu, gdzie po wszy-

stkich stronach budynku, massy ciężaru są zupełnie jednakowe. Nawet sam doświadczający nie może być zbyt blisko obecnym, gdyż sam ciałem swoim działałby atrakcyjnie i wpłynąłby musiał na zбочenia wahadła; powietrze także utrzymaném być winno w stanie najzupełniejszej ciszy, bo lada wietrzyk sprawiłby zmianę w poruszeniach sztabki, kulki zaś do niej przymocowane nietylko najdokładniej wielkością i ciężarem winny być sobie równe, lecz i kulistość ich jak najdokładniej wytoczona, a to dla tego, iżby ich środek ciężkości zarazem istotnym ich był środkiem.

Na pokonanie tedy wszystkich tych wielkich trudności, potrzebne były ogromne starania i nadzwyczajne koszta. Otóż starań tych podjął się znakomity naturalista niemiecki Reich w Freibergu; jakóż jego obserwacjom i obliczeniom zawdzięczamy wypadek, że całkowita masa ziemi jest blisko półszósta raza cięższą od takiejże kuli wodnej, czyli inaczej mówiąc, że gęstość ziemi o półszósta prawie raza przewyższa gęstość wody. Łatwo tedy już było wyrachować, że istotna waga ziemi wynosi blisko czternaście kwadrylionów funtów, z kąd znowu wynika wniosek, że w skład jęj, im bliżej środka, wchodzi massy coraz gęściejsze, i że tém samém nie może być kulą wydrążoną.

Skoro pomyślmy, że od powierzchni ziemi do jej środka jest około ośmiuset mil geograficznych, i że najgłębszymi kopalniami znurtowaliśmy tę przestrzeń zaledwie na *jedną* milę, zaprawdę możemy być dumni z badania, które choć w części odsłoniło duchowi ludzkiemu niedoścignione przepaście naszego planety.

ŻYWIENIE.

I. Nie prócz mleka.

Wyobraźcie sobie człowieka obdarzonego najbystrzejszym rozumem, tylko nie wiedzącego z doświadczenia, że niemowlęta rosną i stają się ludźmi dojrzałymi, a pomyślcie, co by też powiedział, gdybyście do niego odezwali się w te słowa:

Wiedz, że ta mała istota, którą tu widzisz, jest niemowlęciem, to jest, poczynającym się człowiekiem, który powoli stanie się i grubszym i szerszym i cięższym i większym. Miękkie kości jego ciała nabiorą coraz większej gęstości, siły, wagi i

długości, a muszkuły co je poruszają wzrastać będą w masę i objętość. Toż samo stanie się z uszami, oczyma, nosem, ustami, w ogóle z głową, kadrubem i nogami, albowiem każdy członek tego małego ciała będzie się rozwijał, i ciągle póty rozwijał i kształcił, aż dopóki dziecko nie stanie się całkowitym i dorosłym człowiekiem.

Bez wątpienia wasz słuchacz, jeśli tych wszystkich pewników nie ma z doświadczenia, pełen niewiary wstrząśnie głową i pomyśli:—Albo to prawda!

Cóż dopiero powie, gdy *tak* dalej do niego się odezwiecie: Cały ten wzrost i rozwój, to powiększanie się wysokości i ciężkości ztąd jedynie pochodzą, że niemowlę usteczkami swými z piersi matczynej wysysa i łyka biały płyn, zwany mlékiem, a z tego mléka w samém niemowlęciu formuje się to wszystko, z czego składa się rosnące jego ciało.—Niezawodnie już teraz wasz słuchacz parsknie wam śmiechem w żywe oczy i mieć was będzie za łatwo-wiernych szaleńców.

Jakże to? zawoła, albowż w tém mléku jest mięso? Albowż z tego mléka można zrobić kości? albowż mléko przedzierzgnąć można w włosy? z mléka wyrabiać zęby i paznogie? Może i temu jeszcze uwierzę, że z mléka powstają oczy? że z tego samego mléka uformować można nogę i rękę, policzek i

powiekę, oraz wszystkie owe tysięczne części i organa mojego ciała?

Gdybyście zaś na to powiedzieli mu: Tak zaiste! dobrze mówisz! Wewnątrz tego małego stworzenia jest fabryka, wyrabiająca nietylko to wszystko, coś sam wymienił, ale jeszcze nierównie więcej. W tej oto fabryce wyrabiają się kości i włosy, zęby i paznogie, krew i ciało, nerwy i żyły, błonki i soki, a nawet woda; wszystko to zaś fabryka ta wyrabia z mléka, a w pierwszych nawet miesiącach, z niczego innego oprócz mléka. — Zaprawdę, słuchacz wasz, gdyby nawet posiadał rozum wszystkich razem ludzi najrozumniejszych w świecie, załamałby ręce nad głową i błagałby was na wszystkie świętości, byście mu powiedzieli, z czego też właściwie podobna fabryka może być złożoną?

Ile w niej jest kotłów parowych, ile cylindrów, ile wentylów, ile drótów, ile pomp, ile haków, ile czopków, ile sprych, ile drągów, a mianowicie, czy cała ta cudowna maszynerya zrobiona jest ze stali, czy też z drzewa, z lanego żelaza, ze złota, albo może nawet z dyamentów?

Gdybyście mu na to odpowiedzieli: Nie z tego wszystkiego, co sobie wyobrażasz. Wszystko to, coś dotąd widział już kiedykolwiek w fabrykach przez ludzi założonych, najmniejszego nie ma zwią-

zku ani podobieństwa z tą fabryką, o której mowa. Nawet i to trzeba ci wiedzieć, że ta fabryka sama nie jest bynajmniej wykończoną, lecz że i ona rośnie i staje się coraz większą i cięższą, zupełnie tak samo, jak ciało tego dziecięcia, tudzież że nie składa się ona ani z żelaza, ani ze stali, ani też ze złota i dyamentów, lecz w każdej chwili odtwarza się znowu z niczego innego, jak tylko z cząstek tego mléka, jakim posila się dziecię.—O! co wtenczas, toby już z pewnością słuchacz wasz zaczął powątpiewać o swoim własnym rozumie i zawołałby: Czémże jest rozum wszystkich rozumnych, czém mądrość wszystkich mędrców, w porównaniu z ową Najwyższą Mądrością, która taką siłę włożyła w mléko macierzyńskie!

Boć wiadomoby mu było, że mléko matczyne nie jest niczém inném, jedno mlékem, a mléko niczém inném, jedno środkiem żywienia, a żywienie znowu niczém inném, tylko cząstką żywotnej działalności ciała ludzkiego.

Dla tego téż mamy nadzieję mili czytelnicy, że z ciekawością słuchać będziecie, gdy w następnych ustępach opowiemy wam obszerniej o tém tak zadziwiającém żywieniu ciała ludzkiego.

II. Pokarm przetworzony w człowieka.

Chcąc obszerniej nieco pomówić o żywieniu ciała ludzkiego, powinniśmy przedewszystkiém wyjaśnić, co właściwie rozumiemy pod tym wyrazem żywienie?

Zkąd pochodzi, że koniecznie przyjmować musimy w siebie pożywienie?

Wprawdzie dziecku nawet wiadomo, że pożywienie przyjmuje ono dla tego, iż mu głód dokucza; ale każdy pojmie, że przedewszystkiém należy zapytać, zkąd pochodzi głód, a tém samém poznać najprzód istotę głodu, zanim zrozumieć można, czém jest pożywienie.

Otóż dla wyjaśnienia tego, potrzeba zwrócić uwagę jeszcze na rzecz inną, nie mniejszym będącą cudem od samego wyżywienia, to jest na to, co w języku naukowym zowią: *zmianą materyi*.

Jest to bowiem fakt niezaprzeczony, że w ciele ludzkiém ani na chwilę nic nie zostaje tak jak było, lecz że w każdej części ciała nieustanna odbywa się zamiana. Wdychamy i wydychamy powietrze, ale powietrze wdychane jakże różném jest od wydychanego! Takowa czynność tedy jest zmianą materyi, czyli zamianą, za pośrednictwem której no-

wa materya dostaje się do ciała, a zużyta zostaje z niego wydalona.

Ta zmiana materyi, którą przy innej sposobności bliżej jeszcze poznamy, jest najgłówniejszą koniecznością ciała i jego życia, które właściwie zasadza się tylko na bezustannej zamianie, gdyż zmuszone do pozbywania się rozmaitych materyi, będących dotąd własnymi jego cząstkami, tém samém przyjmować musi w siebie materye nowe, któreby wynagradzały każdorazową utratę. Nie masz więc w tém żadnej przesady, gdy powiemy, że się człowiek ciągle odnawia, bo w samej rzeczy co chwila tracimy części naszego ciała, a w to miejsce odzyskujemy nowe. Obliczono nawet, że co lat siedm całe ciało ludzkie zamienia się na inne, i że w niem nie ma już ani części tego samego materiału, z którego składało się przed siedmią laty.

Nie bez słuszności przyrównywano tę regularną zamianę materyi w ciele ludzkim do ustalonego na gruntownych zasadach handlu zamiennego, w którym dochód koniecznie zrównoważyć się musi z wydatkiem. Ponieważ zaś człowiek zmuszony jest do wydzielenń mimo własnej woli i wiedzy, i ciało jego nieustannie liczne straty ponosi, skoro np. samém już oddychaniem różne zeń wychodzą części, których odzyskanie niezbędnie jest potrzebném; prze-

to, owa właśnie zamiana materji sprawia w ciele ludzkim uczucia niedostatku. Człowiek wydzielając z siebie rozmaite materje, a nic nie przyjmując, uczuwa głód, który zmusza go do zastąpienia nowym nabytkiem wszystkich cząstek z ciała jego wydalonych.

Żywienie jest tedy zastąpieniem ustawicznej utraty cząstek ciała, a tém samym nie jest niczém innym, jedno nader cudowną przemianą, przeistaczającą pokarmy w samo żywe ciało ludzkie.

Człowiek, którego widzimy przed sobą, cieleśnie nie jest to istota przyjmująca w siebie jakowe pokarmy, ale on sam od stóp do głowy, jego skóra i kości, i mózg i krew i włosy i zęby i paznogie — wszystko to nie jest niczém innym, jedno własnym jego spożytym i przeistoczonym pokarmem!

III. Dziwne pokarmy, któremi żyje człowiek.

Człowiek jest tedy, co do ciała, niczém innym, jak tylko przeistoczonym pokarmem.

Mysł ta może się nam wydać okropną, dla czułych nerwów nie jednego czytelnika, może nawet być obrzydliwą; ale niemniej dla tego jest prawdziwą i najzupełniej rzetelną. Człowiek składa się tylko z takich części, jakie spożył; w samej rze-

czy jest on pokarmem przez siebie samego zjedzonym, a następnie ożywionym!

Niemowlę żyje mlekiem matczynym, czyli inaczej mówiąc: jego główka i kadłubek, rączka i nóżka są przeistoczonem żywem mlekiem matczynym. A chociaż to brzmi bardzo dziko, wyznać jednak musimy, że owe ożywione mleko matki spożywa znów nowe mleko, przyczem jednocześnie zużyte już także mleko wydziela znowu z siebie oddychaniem, wyziewami i różnemi innemi drogami naturalnego ubytku.

Skoro tedy to wszystko niezaprzeczoną jest prawdą, łatwo każdy pojmie, że poznavszy dokładnie istotę pokarmów, poznamy tém samem z jakich materyj powstaje ciało ludzkie, i odwrotnie, znając dokładnie chemiczny skład ciała ludzkiego, wiemy także, jakie pokarmy spożywać powinien człowiek, aby żył, to jest aby na nowo odtwarzał swoje ciało.

Ponieważ mleko macierzyńskie najprostszym i najnaturalniejszym jest pokarmem niemowlęcia, przeto zastanówmy się nad niem nieco dłużej, gdyż takim sposobem tém łatwiej pojmimy ważność niektórych pokarmów i skutki ich na ludzi dorosłych.

Mleko macierzyńskie zawiera w sobie wszystkie

te cząstki, z których utworzyć się może ciało ludzkie; — gdyby zaś brakło mu chociażby na jednej z tych cząstek, wówczas niemowlę bez ratunku marnieby zginęło.

Gdyby np. mléko nie miało w sobie cząstek wapna, wówczas kości, z którými dziecko przyszło na świat, wnetby znikły, a w miejsce ich nie powstałyby żadne inne. Robiono w tej mierze doświadczenia ze zwierzętami, które karmiono jadłem, nie mającém w sobie żadnych części wapiennych; cóż się stało? Otóż utuczyły się dość prędko, ale za to kości ich coraz bardziej słabły, kruszały, wkońcu zaś łamały się pod samym ciężarem ciała. Gdyby mléko nie miało w sobie fosforu, tego samego, którego używamy w zapałkach, i który potarty lub rozgrzany zapala się z dziwną jakąś wonią,—gdyby tedy mléko nie zawierało w sobie takiego fosforu, ucierpiałyby natém nie tylko kości i zęby, lecz i mózg dziecięcia nie uformowałby się w sposób należyty, bo dziecko nie mogłoby zastąpić zużytej ilości mózgu, którą w każdej chwili oddychaniem lub innemi drogami z siebie wydziela.

Gdyby w mléku matczyném nie było żelaza, dziecię zapadłoby na białaczkę, chorobę, jak wiadomo, również i dla dorosłych niebezpieczną, a ustępującą jedynie, jeżeli się chorym daje w znacznej

ilości pokarmy lub lekarstwa zawierające w sobie żelazo.

Gdyby w mleku macierzyńskim nie było także siarki, wówczas np. nie mogłaby się wykształcić żółć dziecięcia, czynności której tak wielkiej są wagi w ciele ludzkim.

Wspomnieliśmy tu wyłącznie o niektórych podrzędnych tylko częściach składowych mleka, których się zwykle nie uważa za potrawę ani pokarm, bo i któż o tém myśli, że codziennie je i jeść musi fosfor, żelazo, wapno i siarkę; okoliczność ta atoli nie ulega najmniejszej wątpliwości. Spożywamy oprócz tego inne jeszcze podobne ciała, zupełnie bez własnej naszej wiedzy, jak np. sod, magnezyn, chlor i fluor; pokarm zaś właściwy składa się z trzech gatunków gazów: azotu, tlenu i wodoru, oraz z jednej jeszcze substancyi stałej, zwaney węglem.

Otóż wszystko to w samej rzeczy wchodzi w skład mleka,—wszystko to są pierwiastki, z których istotnie złożone jest ciało ludzkie. Możeby tedy kto pomyślał, że utworzenie pokarmu jest bardzo łatwem, że dość jest wziąć nieco węgla wraz z właściwą ilością wodoru, tlenu i azotu, dodać do tego nieco potasu, sodu, wapnu i magnezynu, z kawałkiem żelaza, siarki, fosforu, przydać po trosze chlo-

ru i fluoru, zmieszać to wszystko z sobą i zażyć po kubku lub łyżeczce, a niezawodnie ciało zaopatrzy się w to wszystko, czego mu potrzeba. Wszakże byłby to błąd, któryby się bez wątpienia przypłaciło życiem.

Jakkolwiek prawdą jest, że wszystkie wymienione tu przez nas ciała są właściwemi i najważniejszymi cząstkami pożywienia, pomimo to atoli w takim kształcie pierwotnym są one nam zupełnie nie przydatne; albowiem wówczas tylko stanowią mogą pokarm dla ciała ludzkiego, jeżeli przed spożyciem połączone zostaną z sobą w sposób nader cudowny.

Poniżej przekonamy się, w jaki to sposób natura przerabiać pierwej musi swoje pierwiastki, zanim je nam odda do spożycia, i jak np. w mleku macierzyńskim spożywamy wprawdzie też same pierwiastki, lecz pod postacią wcale inną, połączone są bowiem wzajemnie, a mianowicie jako sernik (pierwiastek sérowy), masło, jako cukier mléczny, jako rozmaite sole, a nakoniec jako woda.

Każdy przyzna, że z takimi potrawami sprawa już nierównie łatwiejsza!

IV. W jaki sposób natura przysposabia dla nas pokarmy?

Dopiero co powiedzieliśmy, że pokarm niemowlęcia, żyjącego mléką matczyną, właściwie co do swoich pierwiastków składa się z ciał bardzo dziwnych. Pierwiastkami temi głównie są: tlen, wodor i azot, czyli trzy gatunki gazów, a oprócz tego jeszcze do nich dołącza się znaczna ilość węgla. Do tak dziwnej mieszanki gazów i węgla, dodane są jeszcze w mléku matczynym, choć w bardzo drobnych cząstkach, niektóre pierwiastki, w życiu potocznym mało znane, jakimi są: sod, wap, magnezyn, chlor i fluor, jako też inne, znane zapewne każdemu, jak np. siarka, fosfor i żelazo.

Wszakże te wszystkie tak różnorodne ciała, sama już natura w mléku przeistoczyła w pokarm i przysposobiła do spożycia. Wspomniane bowiem pierwiastki chemiczne i związki, które sztuką utworzyć możemy, bynajmniej za pożywienie służyć nie mogą. Potrzeba raczej niezbędnie, iżby sama natura przyrzadziła z nich stosowny pokarm, co właśnie ma miejsce przez wejście tych pierwiastków do królestwa roślinnego, i dopiero tam, w skutek działań życia roślinnego, przybierają one nowe kształty. Roślina żyje pierwiastkami chemicznymi, czyli lepiej mówiąc, świat roślinny nie jest

niczém inném, jedno zbiorem zmienionych pierwiastków, które dopiero po takim swoim przeistoczeniu się w świecie roślinnym, są zdolne stać się pokarmem dla ludzi i zwierząt.

Wszystko tedy, cokolwiek człowiek spożywa, musiało być poprzednio rośliną. Człowiek żywi się wprawdzie mięsem, tłustością, jajami zwierząt; lecz z czegoż powstały te części zwierzęce? Z niczego innego, tylko z roślin, które służyły zwierzętom za pokarm.

Wynikają tedy ztąd w naturze dziwne następstwa przemian: pierwiastkami utrzymują się rośliny, roślinami żyją zwierzęta, a zwierzęta wespół z roślinami stanowią pokarm ludzi.

Nawet mléko matki, owo najprostsze i najwłaściwsze pożywienie niemowlęcia, ztąd powstało, że matka spożyła części zwierzęce i roślinne, te zaś pierwiastki przysposobione już do żywienia matki, przeistoczyły się w jej ciele i zamieniły się po części w piersi matczynéj w mléko, przeznaczone do żywienia dziecka.

Słusznieśmy tedy powiedzieli, że mléko macierzyńskie składa się z tlenu, wodoru, węgla, azotu i kilku innych pierwiastków chemicznych, ale pierwiastki te w mléku są już tak pomiędzy sobą połączone, iż złożyły się na utworzenie pokarmów, czy-

li inaczej mówiąc, zamieniły się w pierwiastek sérowy, masło, cukier mléczny, różne sole i wodę.

Zachodzą teraz pytania: Jaką rolę te materye pożywne odgrywają w ciele dziecięcia? Co się z niemi staje, gdy wejdą do ciała dziecięcego? W co się zamieniają podczas swego pobytu w tém ciele? Jaką drogą następnie wydalają się znowu z ciała i zmuszają dziecko do przyjęcia nowego pokarmu? Te właśnie pytania wyczerpują w zupełności przedmiot o żywieniu, i dla tego odpowiemy na nie w rozdziałach następujących, a później dopiero pozwolimy sobie rzucić okiem na inne, niemniej ważne pytanie: Jakie są najzdrowsze i najwłaściwsze dla ciała ludzkiego pokarmy, wtenczas kiedy nie żyje już mlékiem z piersi matczynéj, lecz ma zostawiony sobie wybór między wielką ilością ciał roślinnych i zwierzęcych, zawierających w sobie też same pierwiastki, które miało mléko, tak niegdyś dla niego zbawienne.

Wprawdzie chcąc odpowiedzieć na te zapytania, potrzebne nam są niektóre prawdy przygotowawcze; ale postaramy się krótko je objaśnić, i mamy nadzieję, że czytelnicy nasi powezmą choć małe wyobrażenie o ważnych wypadkach najnowszej w tym przedmiocie nauki, jeżeli przymusowój na-

szej zwięzłości zechcą przyjść w pomoc własnemu zastanowieniem.

V. Co się staje z mlekiem macierzyńskim po wejściu jego w ciało dziecięcia?

Skoro dziecię wyjdzie z łona matki, przynosi z sobą na świat organa, kości, krew i ciało, które dotąd powstawały i utrzymywały się jedynie krwią matczyną.

Zaledwie jednak niemowlę ujrzy światło dzienne, już w tejże chwili przestaje dotychczasowym sposobem od matki swojej odbierać pożywienie, i przez ciało matki wydzielać z siebie te cząstki, które się jemu już stały nieprzydatnymi. Dziecię oddycha już samoistnie i z oddechem swoim natychmiast wydziela z siebie węgiel pod postacią kwasu węglanego; skóra jego zaczyna transpirować, to jest: w kształcie pary czyli wyziewów wydziela głównie wodór i tlen; uryną pozbawia się niepotrzebnego azotu. Te oto pierwiastki stanowiły poprzednio żywe cząstki ciała dziecięcego, a teraz po zużyciu ich, jako już niepotrzebne, natychmiast z tegoż ciała zostają wydalone.

Widocznie takie ubytki koniecznie muszą być zastąpione; ku temu służy dziecięciu mleko matki, mieszczące w sobie głównie owe pierwiastki.

Obaczmy, jakim sposobem to się dzieje?

Mléko przez gardło dziecięcia przechodzi szybko z ust do żołądka, lecz w ustach już mięsza się z pewnym płynem, śliną zwaną, który posiada własność dokonywania potrzebnej zmiany mléka w żołądku. W samym zaś żołądku odbywa się czynność główna, bo ściany jego wydzielają z siebie inny płyn, zwany sokiem żołądkowym, za pomocą którego nie tylko mléko, lecz i pokarmy stałe, byle przeżute i zwilżone, zamieniają się w pewien rodzaj kaszkowatěj bryi.

Ludzie nauki doszli do tego, iż ten sok żołądkowy sztucznie już umieją wyrabiać, tak iż cały proces trawienia, czyli inaczéj mówiąc, zmianę pokarmów stałych, np. skórki chleba lub mięsa, w ową papkowatą kaszkę, obserwować możemy w szklance, jeśli w nią nalejemy stosowną ilość owego, byle zagrzanego, sztucznego soku żołądkowego.

Jak skoro trawienie się ukończy, otwiera się dolny otwór żołądka, prowadzący do kiszki, a zamknięty za pomocą pewnego mięśnia przez cały czas trawienia, pocém owa bryja spływa w przedłużenie żołądka, w kiszki, które właściwie są tylko jedną długą rurką w licznych zakrętach, jakby kilkakrotnie poplątanych z sobą. I tu znowu papka ta mięsza się z nowym płynem — śliną brzuszną, posiadającą własność dalszego trawienia, aż dopó-

ki się owa massa nie rozdzieli na dwie części, na delikatny sok, zwany sokiem pokarmowym i zawierający w sobie takie właśnie części składowe, jakie potrzebne są do żywienia ciała, oraz na część stałszą, do żywienia niezdatną, i dla tego następnie przez dolny otwór kiszki wyprowadzaną ostatecznie z ciała.

Jakimże sposobem sok pożywczy dostaje się do wszystkich części ciała?

Wzdłuż kiszki znajduje się niezliczona ilość niezmiernie drobnych kanałów, zwanych naczyniami wsysającymi, które to naczynia sok ów w siebie wsysają, a że kiszka jest bardzo długą (u dorosłych miewa około stóp trzydziestu), przeto w stanie zdrowym wsysanie odbywa się bardzo dokładnie, tak iż właściwe pożywienie znajduje się w samych pojedynczych tylko i drobnych kanalikach.

Wszakże wszystkie te małe naczynia z tyłu i z dołu zbiegają się z sobą obok kolumny pancerzowej i łączą się w rurkę wznoszącą się do góry, aż do jamy piersiowej, tu zaś owa rurka łączy się w jedną główną żyłę krwistą, w której znajduje się krew płynąca do serca, z kąd inną drogą znowu rozchodzi się po całym ciele.

Każdy pokarm, a zatem i mléko macierzyńskie, w zmienionej postaci, jako sok, do krwi już zupeł-

nie zbliżony, w ciągu dłuższego jej obiegu, do niej się dostaje i z nią się łączy, czyli właściwiej mówiąc, zamienia się w krew istotną.

Zobaczmyż teraz, co się następnie dzieje z tą krwią tak pomnożoną.

VI. W jaki sposób krew w ciele sama staje się ciałemżywioném.

Krew ludzką słusznie nazwano ciałem człowieka w stanie płynnym, bo właściwém jej przeznaczeniem jest przeistaczanie się w stałe i żywe ciało ludzkie. Zrazu, kiedy wielki naturalista Liebig nazwał krew *plynném mięsem*, wydało się to niejednemu niesłychanie dziwném, jednak nie wyraził się on jeszcze dość dobitnie, bo krew, w właściwém znaczeniu tego wyrazu, jest całém w ogóle *ciałem* ludzkim w stanie płynnym. Wszakże z krwi powstaje nie tylko mięso muskularne, ale i kości, mózg, tłuszcz, zęby, oczy, żyły, chrząstki, nerwy, ba nawet włosy i paznogie.

Myliłby się, ktoby mniemał, że materyały wszystkich tych przedmiotów w płynie krwistym tak są mniej więcej rozpuszczone, jak np. w wodzie cukru, boć tu woda zawsze jest różną od owego cukru, jaki w niej się znajduje; ale krew nie jest

wcale czém inném, jedno istnym materiałem budowlanym do wszystkich zgoła części stałego ciała ludzkiego.

Jedna z komórek sercowych przyjmuje tedy w siebie krew, i jakby pompą tłoczącą wypycha ją do płuc; że zaś płuca wdychają powietrze, przeto w nich cudownym sposobem krew nasycy się tlenem z owego powietrza, i tak zmieniona skutkiem ssącego ruchu serca, wraca do drugiej jego połowy. Wówczas komórka jego znowu się ściąga i krew tlenem rozprowadza po całym ciele żyłami tętnowými (arteryami, żyłami pulsującými), które coraz więcej rozgałęziając się, takiej przytém nabierają delikatności, że wkońcu stają się całkiem dla gołego oka niewidzialnemi. Takim sposobem krew przechodzi we wszystkie części ciała i ztamtąd innemi znowu, również delikatnemi żyłkami, które po drodze jednoczą się w coraz grubsze żyły, wraca napowrót do serca, zkąd powtórnie przechodzi w płuca, ztamtąd znowu do serca i do całego ciała ludzkiego, i tak ciągle jednostajnie aż do śmierci.

Podczas tego podwójnego obiegu krwi z serca do płuc i napowrót, oraz ztamtąd do wszystkich części ciała i napowrót, odbywa się owa cudowna zamiana materyi, za pośrednictwem której wszystko niepożyteczne lub pożyte wychodzi z ciała, a ka-

żda cząstka tego ostatniego opatrzoną zostaje w nowy, dla istnienia jego niezbędny materiał.

Cudowny ten fakt w powodach swoich niezupełnie wprawdzie dotąd został wyjaśniony, ale to przynajmniej jest pewna, że krew krążąca przez wszystkie części ciała, w każdej z nich pozbywa się tego właśnie, co owęj części potrzebném jest na odnowienie się, i z każdej części, zabiera to co zostało zużytem, a zatem dla ciała jest niepotrzebném.

Krew powstająca np. w niemowlęciu z mléka matki, zawiera w sobie fosfor, tlen i wapen (calcium), a te materye, oddzielając się przy obiegu krwi w kościach, tworzą fosforan wapna, najważniejszą ze wszystkich części składowych kości. Tak samo w zębach też krew wydziela z siebie wapen (calcium) z fluorem. Muszkuły i mięso również ze krwi otrzymują swoje pierwiastki; przez nią odnawiają się także nerwy, żyły, skóra, mózg i paznogie, oraz wewnętrzne organa, jakimi są serce, płuca, wątroba, nerki, kiszki i żołądek.

W zamian wszystkie wspomniane tu części ciała oddają krwi swoje cząstki zużyte, a ona tam je wyprowadza, z kąd bez trudności z ciała zupełnie i ostatecznie wydalone być mogą.

Jeżeli podwiążemy jakikolwiek członek ciała tak, iżby w nim krew obiegać nie mogła, wówczas członek ten obumiéra, albowiem życie ciała zasadza się na bezustanném jego przeistaczaniu się, czyli na zamianie cząstek zużytych na świeży materyał, ta zaś żyjąca zamiana utrzymuje się za pośrednictwem krwi bezustannie krążącej, którą przyjęty pokarm ciągle tworzy na nowo, i wynagradza tym sposobem ubytek, spowodowany jej zamianą na żyjące części ciała.

Słusznie tedy pokarmy nazywają się *wiktualami*, to jest: środkami utrzymania życia,—a z równą słusnością krew, z owych pokarmów powstałą, nazwaćby można sokiem żywotnym.

VII. Obieg materyi.

Ciało ludzkie jest tedy krwią przeistoczoną, zsiadłą i ożywioną, krew jest przeistoczonym pokarmem, a pokarm składa się z przetworzonych pierwiastków chemicznych. Ostatecznie przeto człowiek jest zbiorem takichże pierwiastków przez Boga utworzonych i ożywionych cudowném Jego tehniem.

Ponieważ zaś ród ludzki istnieje już od wielu tysięcy lat, a wraz z nim żyje na ziemi cały świat zwierzęcy, którego ciała w taki sam sposób po-

wstają i utrzymują się, jak ludzkie, przeto zachodzi pytanie: Czy nie przebierze się kiedy miara tych pierwiastków, które dla ożywiania się, ciąglemu ulegają przeistaczaniu? Czy nie nadejdzie w końcu chwila, w której całkiem ich zabraknie, skoro zamienione w rośliny, służą za pokarm ludziom i zwierzętom, ażeby w ich ciele same się przeistoczyły w ludzi i zwierzęta?

Otóż odpowiedź na to zapytanie sama wypływa z tego, cośmy powyżej powiedzieli; — ciało ludzkie bowiem w każdej chwili, nietylko że za pomocą pokarmu na nowo się tworzy i uzupełnia, lecz w każdej chwili obumierają także pojedyncze części ciała, a obumarłe wracają znowu do pierwiastków i do wszech matki ziemi, z której wyszły.

Nietylko trupem ludzkim zwracają się ziemi jej prochy, a żywiołom żywioły, ale żywy człowiek nierównie więcej jeszcze aniżeli umarli, których w łonie ziemi grzebiem, ten dług święty spleca naturze w każdej chwili.

Ciało ludzkie nie jest bynajmniej własnością człowieka, jest to tylko jakoby pożyczka, udzielona mu przez Stwórcę, który po krótkim jej użyciu, każe zwracać ją naturze na korzyść innego stworzenia,—a człowiek zmuszony do przyjmowania tej pożyczki, ciągle też obowiązany jest uisz-

czać się z takiego długu, aż dopóki ostatniem tchnieniem nie zaciągnie ostatniego, i umierając nie przekaże najbliższym krewnym powinności, iżby grzebiąc go splacili za niego tę pożyczkę własnym jego ciałem.

Czyliż to nie cudowne! Własna jego krew jest płatnikiem, przynoszącym mu coraz nowe pożyczki i wyposażającym jego ciało pod postacią przeistoczonych pokarmów i przeistoczonych pierwiastków chemicznych, a zarazem też krew jego własna jest poborcą, który po wyrządzonej mu przysłudze, odbiera coraz nowe raty pożyczki i wyprowadza je z ciała dla zwrócenia naturze.

Za każdym obiegiem krwi po ciele, przybywa temu ostatniemu przeistoczony pokarm, który w nim zamienia się na żywe ciało ludzkie; za każdym powrotem krwi, płyn ten sam zabiera z sobą zużyte cząstki i tam je z siebie wydziela, z kąd z łatwością powrócić znów mogą do tych ciał, z których wyszły. I tak za pomocą nerek, wydzielających urynę, wyprowadza się z ciała głównie zużyty azot, wraz z małą ilością fosforanu wapna, z którego poprzednio powstały kości i zęby, i który teraz, jako zużyty, już stał się niepotrzebnym. Przez skórę, pokrywającą całe ciało, krew wydziela pot, to jest płyn, składający się głównie z wody, a zatém z tle-

nu i wodoru, lecz zarazem przez skórę wychodzą inne, również zużyte części ciała, jako to: kwas węglany i azot, wraz z pewną ilością tłuszczu. Najważniejszą wszakże funkcją krwi jest wydalanie zużytego węgla za pomocą płuc, które przy wydechaniu wprowadzają go w postaci kwasu węglanego, to jest takiego gatunku gazu, który gdyby był zostawiony w płucach lub przez nie wciągnięty, działałby natychmiast zabójczo na cały organizm.

Obliczono, że wszystko, co człowiek w ciągu jednej doby z siebie wydziela, wynosi jedną czternastą część całej jego wagi; sama już bowiem waga potu, który w postaci bądź lotnej, bądź ciekłej uchodzi z jego ciała, wyniesie w przeciągu dwudziestu czterech godzin około dwóch funtów.

Jak skoro tedy te cząstki z ciała ludzkiego wyjdą, już one tracą własności materii przeistoczonej i ożywionej, a wracając do pierwiastków, z których wyszły, służą znowu głównie za pożywienie roślinom, które następnie, przerobiwszy je w sobie, stają się znów pokarmem dla ludzi i zwierząt.

Wielki przeto obieg materii w przyrodzie odbywa się w sposób następujący: pierwiastki nieożywione przechodzą w rośliny, rośliny, pod postacią pokarmu, w ludzi i zwierzęta, a z tych znowu, jako materye zużyte, napowrót w pierwiastki nie-

organiczne, ażeby na nowo powtarzać takiż obieg, ożywiający z jednej strony przedmioty martwe i zamieniający śmierć na życie, z drugiej zaś strony, niszczący materye ożywione, by życie wzajemnie poddać pod królowanie śmierci.

Na takim tedy obiegu zasadza się *żywienie*, czyli właściwiej mówiąc, zamiana materyi w człowieku, jedno z najważniejszych ogniw w łańcuchu wszech rzeczy tego świata.

VIII. P o k a r m.

Z powyższego każdy zapewne pojął, że takie tylko pokarmy mogą stanowić dobre pożywienie, które mieszczą w sobie te same części składowe, z jakich złożona jest krew ludzka.

Na to potrzeba przedewszystkiém, żeby pokarm zawierał w sobie wodę, białko, sole, tłuszcz i cukier, i żeby wszystkie te części w należyтым pomiędzy sobą zostawały stosunku. Że woda do utrzymania i odnowienia naszego ciała jest niezbędną, każdemu bardzo dobrze wiadomo. Nasze mięso muskularne zawiera 80 na 100 wody, a jednak człowiek umrzeć by musiał gdyby się żywił samém mięsem, bez przyjmowania wody; bo chociaż mięso nasze zawiera 80 na 100 wody, jednakże ilość

ta, wcale nie jest wystarczającą do utworzenia wszystkich cieczy, jakich ciało potrzebuje.

Z białka, które pożywamy, tworzą się we krwi te właśnie materye, z których następnie wykształca się mięso muskularne; — lecz byłby w błędzie ten, ktoby myślał, że koniecznie potrzeba jeść białka, ponieważ twaróg (pierwiastek sérowy, sérnik) ma też same pierwiastki co białko; jakoż wiemy, że w mléku macierzyńskim jest tylko sam sérnik, a białka w téj jego właściwej postaci nie ma wcale. Kto tedy dużo spożywa séra (twarogu, sérnika), jak np. pasterze w Szwajcaryi, temu potrawy mięsne prawie całkiem nie są potrzebne. Wszakże nietylko sérnik zawiera też same pierwiastki co białko, istnieje bowiem także białko roślinne, glutenem zwane; — jakoż wszystkie rośliny bogate w gluten, do których mianowicie liczą się nasze zboża, groch, bób i soczewica, są pokarmami mięsotwórczymi.

Sole, które należy wprowadzać w ciało, powstają nietylko ze zwykłej soli kuchennej, lecz mianem tém objęte są także różne związki materyj, zwykle za pokarm nie uważanych, jak np. połączenia fosforu, żelaza i t. d. Pierwiastki te zawarte są w rozlicznych potrawach, jakkolwiek niedojrzalne dla

oka, i z nich to właśnie powstają kości, zęby, paznogie, chrząstki i włosy.

Tłuszcz przez nas spożywany, u wielu uchodzi za bardzo ważną część pokarmu; mniemają nawet, że człowiek spożywający wiele tłuszczu, tyje. Otóż myślą się ci, co tak mniemają. Drapieżne zwierzęta, żyjące tylko mięsem i tłuszczem, nie tyją prawie nigdy, kiedy przeciwnie zwierzęta roślinożerne nabierają tłuściości, jeżeli są karmione należycie samými tylko roślinami. Pomimo to jednak, tłuszcz w ciele naszym nie jest bynajmniej rzeczą zbyteczną, bo człowiek potrzebuje tłuszczu, który ułatwia mianowicie oddychanie; tylko że tłuszcz ten sam przez się powstaje w ciele ludzkim, tak iż mała już ilość jego wystarczy na zwykłą potrzebę, a ta nawet mała ilość dla tego tylko jest potrzebną, by ułatwiała tworzenie się nowego tłuszczu z cukru.

Właściwie tedy, nie pomylimy się, gdy cukier i tłuszcz, policzymy do pokarmów jednakowych, jedno mających znaczenie, bo z cukru powstaje tłuszcz, a mała jego ilość, którą zwykle w kształcie okrasy spożywamy, ma jedynie na celu ułatwienie przemiany cukru w tłuszcz, do oddychania potrzebny.

Niech jednak nikt nie myśli, że dla przyspiesze-

nia téj przemiany, potrzeba koniecznie używać cukru, albowiem każda potrawa, zawierająca w sobie krochmal, wyśmienicie zastępuje ów cukier, i w ciele najprzód zamienia się w cukier, a następnie w tłuszcz. I tak ziemniaki, zawierające krochmal, arcy pożytecznym są pokarmem, tylko należy okrasić je masłem lub słoniną, żeby ów krochmal i powstający zeń w żołądku cukier z łatwością przemieniał się w tłuszcz, o którym mowa.

Wyborném również pożywieniem jest chléb, albowiem mieści w sobie niemal wszystkie pierwiastki pokarmów. Jest w nim białko roślinne, które zamienia się w mięso; są prawie wszystkie sole, ciała potrzebne, oraz krochmal na uformowanie tłuszczu; jeżeli się tedy doda do niego cokolwiek masła, dla ułatwienia powstawania tłuszczu, a przytém pije wodę, wówczas w zupełności wystarczy na utrzymanie ciała. Same ziemniaki przeciwnie złém są pożywieniem, równie jak samo mięso i samo białko, używane na pokarm, nie mogłyby utrzymać życia naszego.

W tém co dotyczy pokarmów mamy nadzwyczaj liczne spostrzeżenia i doświadczenia, szczególnie na zwierzętach czynione. Do zbadania kwestyi pożywności pokarmów, niemniej także przyczyniły się liczne spostrzeżenia po koszarach. Wypadki

tych wszystkich dociekań, postaramy się tu w streszczeniu podać czytelnikom naszym.

IX. Niektóre doświadczenia dotyczące żywienia.

Dla dobra nauki nader liczne robiono doświadczenia dotyczące żywienia a szczególnie zajmowano się trawieniem, tudzież badaniem skutków głodu i użycia rozmaitych pokarmów.

Co do trawienia, najlepsze spostrzeżenia wykonano na ludziach z fistułą żołądkową, t. j. z raną brzuszną, przechodzącą wskrós aż do samego żołądka. Za pomocą bowiem téj rany można było dokładnie przekonać się, jak szybko odbywa się trawienie pewnych pokarmów, i jakim one ulegają przemianom. Otóż podobne doświadczenia wykazały, że czas trawienia jest bardzo rozmaity, stosownie do rozmaitych pokarmów, i że trwa od półtoréj aż do półszóstéj godziny. — Miękkie słodkie jabłka, jajka zbite i mózg gotowany trawiły się najprędzej; — trawienie gotowanego mléka, surowych jajek, miękkich kwaśnych jablek, smażonej wątroby wołowéj, trwało około dwóch godzin; — na strawienie gotowanego mlécza paciérzowego, surowéj kapusty, świeżego mléka, wołowéj pieczeńi z rożna, ostryg, jajek na miękko gotowanych i surowéj szynki, potrzeba było mniej więcej trzech

godzin. Chlób pszenny, stare séry i ziemniaki, trawiły się dopiero w półczwartej godziny; — wieprzowina zaś, gotowana kapusta i tłustość barania, zaledwie dopiero w pięć godzin.

Doświadczenia nad głodem robiono jedynie na zwierzętach, jakoż pokazało się, że podczas takiego morzenia, trzy czwarte części krwi znikają, tłuszcz zużywał się niemal zupełnie, mięso zmniejszało się o połowę, nawet skóry ubywała jedna trzecia część, a kości traciły około jednej szóstej części swojej wagi. Najmniej cierpiały nerwy, co dowodzi, że mają one wielką siłę utrzymania się, dopóki tylko istnieje jeszcze ślad materiału potrzebnego do ich wyżywienia. Wielokrotne tedy doświadczenia doprowadziły do wniosku, że człowiek dorosły, ważący około 180 funtów, po utracie mniej więcej 70 funtów wagi swego ciała, umrzeć musi koniecznie.

Co się tyczy działania rozmaitych pokarmów, doświadczenia na psach wykazały, że zwierzęta te bardzo długo żyć mogą samými kośćciami, lecz zdychają, jeśli się je karmi samym tylko cukrem, a jakkolwiek mała ilość dodanej doń tłustości, byłaby wystarczyła na przemianę tego cukru w tłuszcz, po śmierci jednak nie znaleziono w ich ciele ani odrobiny tłustości.

Zwierzęta karmione strawą, w której nie było ani fosforu, ani wapna, tuczyły się, ale umierały na kruchość kości; karmione zaś czystém białkiem, albo sernikiem (twarogiem), również umierały, a co najdziwniejsza, że umierały tak, jak gdyby zgoła żadnego pożywienia nie dostawały.

Doświadczenia na ludziach wykazały szkodliwości strawy jednostajnej; nie inaczej bowiem, jak przy częstej zmianie, pokarmy stają się zdrowými i pożywnými. — Wiedzą o tém dobrze, zwłaszcza po koszarach i więzieniach, gdzie w każdym dniu tygodnia, odmienną dają strawę. — Pewien lekarz w Anglii, chcąc na sobie samym doświadczyć skutków jednostajnego pożywienia, przez sześć tygodni żył tylko samym chlebem i wodą, jakoż ubyło mu z ciała 8 funtów wagi. Następnie przez cztery tygodnie jadał tylko chleb z cukrem; później przez trzy tygodnie chleb z oliwą; lecz nie wyszły mu na dobre takie doświadczenia, gdyż po upływie 8 miesięcy umarł znędzniały i zbiędzony. Nie jest to tedy żadném łakomstwem, jeśli mamy apetyt na rozmaite pokarmy, lub jeśli się nam jedna potrawa prędko sprzykrzy; owszem, częste odmiany nieodzownie są potrzebne. I tak np. przekonano się, że króliki, którym dawano ciągle albo kartofle, albo jęczmień, prędko umierały, gdy tymczasem, żywio-

ne na przemiany jednego dnia jęczmieniem, drugiego ziemniakami, żyły jak najdłużej.

Na zakończenie, przytoczymy tu jeszcze niektóre pokarmy i główne ich własności. — Z pomiędzy wszystkich gatunków zbóż, najpożywniejszą jest pszenica; kto tedy, jak Anglicy, jada chleb pszenny z mięsem, niezawodnie wybornego używa pożywienia. Ryż tuczy, ale sam przez się złym jest pokarmem, a raczej wtenczas tylko zdrowym, jeżeli jest okraszony masłem lub inną tłustością, albo też jeżeli wespół z mięsem bywa pożywany. Ziemniaki są potrawą taną, lecz zarazem bardzo drogą, gdyż nie wiele mieszczą w sobie istoty pożywniej, i dużo ich jeść potrzeba, żeby się niemi posilić; obok tego koniecznie należy okrasić je solą, masłem lub słoniną, inaczej bowiem byłyby zupełnie niepożywnymi. Dobrými jeszcze pokarmami są: groch, bób i soczewica, z wyjątkiem tylko łupin czyli łuszczyk, które należałoby właściwie przed spożyciem usuwać.

Zwykle napojów nie uważają za pokarm, a o soli kuchennej wielu mniema, że służy jedynie za przyprawę dla lepszego smaku. Otóż mniemania te są całkiem błędne: herbata i kawa bowiem w swoim rodzaju są pożywne, dobre piwo starczy za pół o-

biadu, a nakoniec sól obficie użyta, wybornym jest środkiem żywienia.

Tania więc kawa i herbata, tanie piwo i tania sól, prawdziwém są dobrodziejstwem dla ludu.

ŚWIATŁO I ODLEGŁOŚĆ.

I. O oświetleniu.

Od czasu do czasu rozchodzą się między nami wieści o rozmaitych planach oświetlenia wielkich miast jedném ogromném światłem, jakby sztuczném słońcem. Nie dziw, że przy łatwowierném usposobieniu większej części publiczności, w rzeczach dotyczących zwłaszcza nauk przyrodzonych, wykonanie podobnych planów, uchodzi częstokroć za możliwe;—wszakże chwilka zastanowienia się jest dostateczną dla przekonania się o zupełném niepodobieństwie takiego oświetlenia.

Niemożność bowiem wykonania takiego planu nie tyle ztąd pochodzi, że nie można sztucznym

sposobem wywołać tak wielkiego światła, ile ztąd raczej, że siła samego światła zmniejsza się ogromnie w miarę jego odległości.

Chcąc to lepij wyjaśnić naszym czytelnikom, przypuścmy, że na placu, przed trzema krzyżami zwanym, obok kościoła świętego Alexandra, wzniesiono wysoką wieżę, a na szczycie jęj umieszczono najwidniejsze światło, jakie tylko za pomocą którego bądź gazu lub elektryczności sprawić jesteśmy w stanie. Zobaczymy teraz, w jaki sposób to światło oświetlałoby Nowy-Świat i Krakowskie Przedmieście.

Dla tém lepszego zrozumienia tego wyvodu, przypuścmy takżę, że odległość od placu świętego Alexandra do ulicy Chmielnęj równie jest wielką, jak odległość od Chmielnęj do Wareckięj, oraz że wszystkie ulice przerynające całą przestrzeń od trzech krzyżów aż do kolumny króla Zygmunta, mają odległość pomiędzy sobą zupełnie jednako- we, że więc przestrzenie od ulicy Wareckięj aż do Święto-Krzyżkięj, od Święto-Krzyżkięj do Królewskiej, od rogu Królewskiej do Saskiego placu, od tegoż do Czystęj, a od Czystęj do Trębackięj, od nięj znowu do Bednarskięj, nakoniec zaś od Bednarskięj do Króla Zygmunta, zupełnie są między sobą równe, jedna od drugięj nawet o kilka kroków

nie dłuższa, a otrzymamy tym sposobem dziewięć jednakowych przestrzeni, które wszystkie mają być oświetlone jednem wielkiem światłem.

Otóż wiadomo, że jasność światła zmniejsza się w miarę jego odległości; lecz zmniejszenie to odbywa się w stosunku może nie dla wszystkich znanych. Postaramy się wytłómaczyć czytelnikom naszym pokrótce ten stosunek, choć to nie są rzeczy bardzo łatwe; mamy jednak nadzieję, że się to w obecnym razie może i uda, a uważny czytelnik tém samém pozna jedno wielkie prawo natury, które w wielu przypadkach niezmierniej bywa wagi.

Skutkiem licznych doświadczeń i obliczeń wiemy, że światło oświetlające pewną przestrzeń, na dwa razy większej przestrzeni, świeci słabiej, nie już o dwa razy, lecz o dwa razy dwa, czyli o cztery razy. W odległości trzy razy większej świecić ono będzie—nie o trzy razy słabiej, lecz o trzy razy trzy, czyli o dziewięć razy.—Naukowo rzecz tę wyrażając, mówi się zwykle: że światło zmniejsza się w stosunku kwadratów z swojej odległości.

Teraz wróćmy do naszego przykładu:

Przypuszczamy tedy, że wielkie światło na placu przed trzema krzyżami świeci tak jasno, że w najciemniejszą noc każdy bez natężenia wzroku mógłby na rogu ulicy Chmielnej czytać niniejszą np.

książkę. Na rogu ulicy Wareckiej będzie już nieco ciemniej, a ponieważ odległość ta jest już dwa razy większą od pierwszej, przeto musi być ciemniej o cztery razy, bo dwa razy dwa jest cztery. Gdyby tedy chcieć czytać w tym punkcie niniejszą książkę, druk jej musiałby być o cztery razy większy od druku obecnego.

Róg ulicy Święto-Krzyżkiej odległym byłby od światła więcej, aniżeli ulica Chmielna, przeto i światło w tym punkcie byłoby dziewięć razy słabszym, gdyż trzy razy trzy jest dziewięć. Przy ulicy Królewskiej, o cztery razy więcej oddalonej od światła, natężenie jego byłoby szesnaście razy mniejszym, bo cztery razy cztery, jest szesnaście. Gdyby więc chciano tu czytać, litery musiałby chyba być szesnaście razy większe od zwyczajnych. Na rogu Saskiego placu, którego odległość przyjęliśmy pięć razy większą, byłoby ciemniej o dwadzieścia pięć razy, gdyż pięć razy pięć jest dwadzieścia pięć. Tak więc kolejno przechodząc koło ulicy Czystej, Trębackiej i Bednarskiej, gdybyśmy w końcu doszli do kolumny Zygmunta, o dziewięć razy więcej oddalonej od głównego światła, aniżeli róg ulicy Chmielnej, przekonalibyśmy się, że to światło świeci tu ciemniej o całe osmdziesiąt jeden razy, że więc chcąc dojrzeć litery w jakiej książce,

każda z nich musiałaby chyba być przynajmniej o dwa razy dłuższą od całej niniejszej kartki.

Wprawdzie można by i na to poradzić, bo dosyć byłoby na placu świętego Alexandra zapalić 81 podobnych świateł, a każdy pod Królem Zygmuntem przeczytałby z łatwością nawet drobny druk niniejszej książeczki; oczywiście jednak rozsądniej będzie ustawić 81 świateł w tyluż miejscach Nowego Świata i Krakowskiego Przedmieścia, by tym sposobem całą tę przestrzeń oświetlić jednakowo, aniżeli wszystkie światła nagromadzić bez potrzeby w jedném miejscu.

Każdy zapewne przyzna, że jedném dużém światłem oświetlić wprawdzie można wielkie place, lecz że nie miałyby sensu chcieć niém oświetlać takie długie przestrzenie ulic.

II. O oświetleniu planet przez słońce.

Wyjaśniliśmy powyżej, że wielkie odległości nie dadzą się oświetlić jedném światłem. Natura wszak nie zna innego trybu, a słońce jedyném jest światłem oświetlającym cały ten zbiór światów, który zowiemy systematem słonecznym, czyli układem planetarnym, jakkolwiek pojedyncze planety są jedna od drugiej, oraz od słońca wcale niejednakowo oddalone.

Ta jedna okoliczność już nas może przekonać, że nie wszystkie planety zamieszkałe są podobnemi istotami, jakie widzimy na naszej ziemi, lecz że na każdym z tych ciał niebieskich odrębne być muszą stworzenia, których całą naturę Wszechmocny Stwórca zastósował właściwie do takiego rodzaju oświetlenia, jakie im słońce dostarcza.

Wiemy bowiem, że światło słoneczne ulega tym samym zupełnie prawom, którym podlegają nasze światła sztuczne, to jest: że zmniejsza się również w stosunku kwadratów z odległości. Planety bardziej oddalone od słońca, otrzymują odeń światło słabsze; jeśli ta odległość jest dwa razy większą, światło będzie o cztery razy słabsze, — jeśli trzy razy, będzie ono o dziewięć razy mniejsze, i tak dalej w tym samym stosunku do nieskończoności.

Zastanówmy się teraz nad zadziwiającą różnością w oświetleniu planet; już sama ich odległość od słońca mniejsza lub większa poda nam miarę, ile istoty na każdym z tych planet mieszkające, odmienne są od stworzeń na innych planetach znajdujących się.

Najbliższą słońca planetą jest Merkury, około półtrzecia raza bardziej doń zbliżony, aniżeli do ziemi, a zatem siedm blisko razy silniej niż ona oświecony.

Otóż trudno nam nawet pojąć, co znaczy takie światło słoneczne, siedm razy większe od naszego, bobyśmy nawet oslepli, gdyby świeciły tylko trzy słońca razem zamiast jednego, a dopióroż przy siedmiu słońcach, czyli, co na jedno wychodzi, przy światłości dziennój siedm razy większej od naszej, nie wytrzymałibyśmy zapewne chociażby z zamkniętými oczyma, — boć wiadomo, że powieki nasze, aczkolwiek zupełnie zwarte, nie zewszystkiém jednak oczy nasze osłaniają od światła słonecznego. Naturalnie tedy stworzenia na Merkurym zupełnie inaczej od nas muszą być zbudowane i innými organami opatrzone.

Drugi planeta, Venus, bliższym jest od słońca o jeden i jedną trzecią raza; światło dzienne na tym planecie jest więc prawie dwa razy silniejsze niż na naszej ziemi. Podobno i tego światła byłoby dla nas za wiele, więc i na tym planecie chyba inne muszą mieszkać stworzenia niż u nas.

Trzecim planetą jest ziemia, przez nas zamieszkała, na której siła światła słonecznego jest nam dobrze znaną, jakkolwiek dotąd jeszcze nie zdołano zmierzyć ją jakim narzędziem, podobnie jak np. ciepło mierzymy ciepłomierzem (termometrem). W ostatnich czasach robiono wprawdzie i w tym względzie doświadczenia bardzo chwalone

przez naturalistów, ale dotąd i z tych doświadczeń nie wyciągnięto jeszcze należytej korzyści, chociaż z czasem stać się mogą ważnemi, zwłaszcza dla fotografów. Dotąd bowiem nie wiadomo jeszcze, czy i w którym dniu blask światła słonecznego, przy czystém niebie, silniejszy był lub słabszy, równie jak niewiadomo, o ile tenże blask mocniejszym jest od światła księżyca.

Czwartym planetą jest Mars, o półtora raza więcej niż ziemia od słońca oddalony; tam więc światło słoneczne zaledwie pół raza jest tak silnóm jak na ziemi. Jakkolwiek zaś u nas nierzadkie są dni o pół raza mniej jasne niż inne, przecież wątpić należy, żebyśmy wytrzymali na Marsie; światło bowiem działa nie tylko na nasze oczy, lecz zarazem na całe nasze ciało i zdrowie, tak iż prawdopodobnie i tam już dla braku światła wyżyćbyśmy nie mogli.

Dnie dwudziestu czterech nowo odkrytych drobnych planet o sześć razy bywają ciemniejsze od naszych; tam więc we dniem mniej więcej takie być musi światło, jakieśmy mieli tu w Warszawie podczas wielkiego zaćmienia słońca dnia 28 Lipca 1851 roku, — co wprawdzie przez kilka minut mogło być dla nas bardzo ciekawém, ale gdyby trwać

miało dłużej, niezawodnie każdego z nas przyprawiłoby o czarną melancholię.

Jeszcze gorzej ma się rzecz na dalszych planetach. Na Jowiszu ciemność jest już trzydzieści razy większa; na Saturnie osmdziesiąt razy, na Uranie trzysta razy, a na ostatnim planecie Neptunie, który odkryto dopiero w 1845 roku, światło słoneczne o dziewięćset razy jest słabsze od światła na naszej ziemi.

Wprawdzie dalsze te planety mają wszystkie po kilka księżyców, ale pominąwszy to, że światło księżycowe w ogóle dobrém jest tylko dla nocnych włóczęgów lub kochanków, jeszcze to pewna, że te księżyce, równie jak ich planety, słabo są tylko oświetlone, i że w każdym razie nie przyświecają im we dnie, lecz jedynie w nocy.

CUDA ASTRONOMII.

I. Zadziwiający odkrycie.

Nie jeden się zdziwi, słysząc o odkryciu nowego jakiego planety, co w ostatnich latach kilkakrotnie wydarzyło się, że w parę dni dokładnie już ozna-

czano jego odległość od słońca i długość czasu potrzebnego na jego obieg. — Alboż to jest podobieństwem, żeby tak prędko i po tak krótkiej znajomości, skontrolować nowego gościa, żeby aż na długie lata określić jego drogę, czyli wskazać czas na przebycie jej potrzebny? W samej rzeczy zaś, nie jest to bynajmniej niepodobieństwem, i z pewnością nawet żaden zarząd poczty, ani kolei żelaznej, nie potrafi tak minuta w minutę oznaczyć czasu przybycia powozu lub pociągu na stację, jak astronomowie oznaczyć umieją przybycie ciała niebieskiego, nad którym, chociażby tylko przez bardzo krótki przeciąg czasu, odbywali swoje postrzeżenia.

Nieraz nawet potrafią jeszcze więcej; tak np. w roku 1846 pewien uczony francuzki, mianowicie Leverrier, nie patrząc wcale na niebo, i nie robiąc żadnych obserwacyj, jedynie za pomocą głębokich rachunków obliczył, że w odległości sześciuset milionów mil od ziemi, musi istnieć planeta, którego żaden jeszcze człowiek nie widział, że planeta ten odbywa swój obieg na około słońca w 60,238 dni i 11 godzin, że jest o $24\frac{1}{2}$ razy cięższym niż nasza ziemia, i że o danej godzinie ujrzanoby go na daném miejscu nieba, gdybyśmy tylko na dojrzanie go dość dobre mieli teleskopy.

Leverrier o wszystkiém tém doniósł Akademii Nauk w Paryżu, zaś Akademia Nauk nie wzięła go bynajmniej za waryata, chcącego wiedzieć o tém nawet, co się dzieje o sześćset milionów mil od ziemi, podczas gdy nie wie, czy jutro na ziemi będzie pogoda albo ślota.

Akademia nie rzekła także, że pan Leverrier chciałby z niej zadrwić, twierdząc o takich rzeczach, o których nikt nie jest w stanie dowieść mu, że są fałszem.

Nie powiedziała również akademija, że to zapewne oszust, który niezawodnie widział już owego planetę, a teraz udaje, jakoby istnienia jego doszedł jedynie własnym swoim rozumem, — lecz owszem, akademija pracę jego przyjęła z wielką powagą, albowiem znano pana Leverrier jako wielkiego astronoma, a dowiedziano się przytém od niego, jaką drogą doszedł do swego odkrycia i na jakich zasadach opiera prawdziwość swoich twierdzeń.

Jakoż skutek świetnie uwieńczył to jego odkrycie, w Styczniu bowiem 1846 roku donosił o niém Akademii, a 31 Sierpnia tegoż roku udzielił już bliższych szczegółów o tym nowym, jeszcze niewidzianym planecie, co oczywiście wywołało zadzi-

wienie wszystkich badaczy, lecz zarazem uśmiech wszystkich profanów, nie dowierzających mu.

W tymże roku, dnia 23 Września, niejaki pan Galle, dzisiejszy Dyrektor obserwatorium astronomicznego w Wrocławiu, a podówczas pomocnik przy obserwatorium Berlińskim, który poprzednio odznaczył się już kilkoma szczęśliwemi odkryciami, otrzymał od Leverriera wezwanie ściślego śledzenia nowego planety na oznaczoném miejscu nieba. W owym czasie bowiem obserwatory w Berlinie, Królewcu i Dorpacie najlepsze posiadały teleskopy (dziś już najlepszy znajduje się w Pólkowie pod Petersburgiem), ale ze wszystkich tych miejsc Berlin najkorzystniej jest położonym do podobnych obserwacyj, bo najmniej z nich wysuniętym jest na północ.

Otóż zaraz następnej nocy astronom Berliński obserwował niebo w miejscu oznaczoném, gdzie w samej rzeczy znalazł planetę prawie w tym samym punkcie, który mu wskazał Leverrier.

Słusznie uważają to odkrycie p. Leverrier za największy tryumf, jakim dotąd poszczycić się może którekolwiek uczone poszukiwanie. Istotnie nic podobnego jeszcze nie było na świecie, a nasze stulecie ma z czego być dumném. Ale nam się zdaje, że kto żyje w tak wielkich czasach, a żadnego nie

ma wyobrażenia o sposobie, w jaki dojść można do podobnego odkrycia, ten nie jest godzien być uczestnikiem takiej epoki.

Niemamy tu bynajmniej zamiaru wykierowania łaskawych czytelników na astronomów, lecz pragnęlibyśmy wyjaśnić im choć pokrótce, na czém zasadza się prawdziwa cudowność powyższego odkrycia.

II. Główna podstawa tego odkrycia.

Zabierając się do swojej zadziwiającej pracy, Leverrier nie wstępował na drogę nową, lecz owszem na utorowaną już oddawna przez naukę, a opierał się w niej na prawie przyrodzoném, które jest podstawą wszystkich wiadomości astronomicznych.

Mówimy tu o prawie siły przyciągającej ciał niebieskich, odkrytém przez wielkiego Newtona.

Ci z pomiędzy czytelników naszych, którzy dokładnie pojęli, cośmy rzekli wyżej o świetle i sposobie zmniejszania się jego w miarę odległości, łatwo teraz pojmą, co powiemy o sile przyciągania.

Każde bez wyjątku ciało niebieskie obdarzone jest tą siłą, jakoż w samej rzeczy zupełnie tak samo przyciąga ku sobie drugie podobne ciało, jak magnes przyciąga do siebie żelazo.

Gdyby tedy ciała niebieskie, a zatem wszystkie np. planety, nie zostawały w ciągłym ruchu, wówczas w samej rzeczy zbliżałyby się coraz bardziej do siebie, a że słońce tak ogromną ma siłę przyciągającą, przeto wszystkie te ciała upadłyby na słońce i z niem jedną nierozłączną utworzyły całość.

Jedynie więc ta okoliczność, że każde ciało niebieskie ma swój ruch oddzielny i własny, nie pozwala sile przyciągającej wywierać się w całej mocy, tak iż działanie jej ogranicza się tylko na sprawianiu pewnej zmiany w owym ruchu; ten zaś własny ruch planet, połączony z siłą przyciągającą słońca, staje się powodem, że na około niego jednostajnie drogi swe odbywają.

Łatwo to pojąć, jeżeli zwróci się uwagę na następujące wyjaśnienie.

Przypuśćmy, że na środku stołu leży wielki i silny magnes. Jeśli położymy na tymże stole żelazną kulkę, przekonamy się, że ta kulka wprost poleci do magnesu. Gdyby zaś ją kto potoczył tak, iżby przeleciała koło magnesu, i prostą linią przebiegła na drugi koniec stołu, wówczas magnes, wywierając w każdej chwili swoją siłę przyciągającą, sprowadziłby ją z tej linii, któraby w końcu zamieniła się na linię kołową, czyli inaczej mówiąc: kulka że-

lazna, zamiast prosto biédz ku magnesowi, lub przebiédz koło magnesu na drugi koniec stołu, rozpoczęłaby owszem w około tegoż magnesu bieg kołowy, którego by on był głównym punktem środkowym.

Obieg ten jest więc wynikiem dwóch sił, najprzód siły ręki, chcącey potoczyć kulkę w prostej linii, powtóre przyciągania magnesu, chcącego zbliżyć do siebie kulkę w każdej chwili jej obiegu.

Newton, największy naturalista wszystkich czasów, który przed dwoma wiekami żył w Anglii, wykazał, że wszystkie obiegi planet na około słońca, wywołane są takiemi dwiema siłami, to jest: wewnętrzną siłą planety, któraby pognała go prostą linią przez całą przestrzeń świata, i siłą przyciągającą słońca, która bezustanku przerywa ów ruch prosty i zmusza planetę do odbywania obiegu naokoło słońca.

Obok tego Newton odkrył jeszcze więcej, obliczył bowiem, że sam czas obiegu planety wykazuje, z jaką siłą działa na niego przyciąganie słońca; jeżeli bowiem to przyciąganie jest bardzo silne, wówczas obieg planety będzie szybki; jeśli przyciąganie jest słabe, wówczas planeta nierównie wolniej obracać się będzie naokoło słońca.

Gdyby np. słońce nagle utraciło pewną część

swojej siły przyciągającej, wówczas ziemia obiegałaby naokoło słońca daleko wolniej, a rok który dziś ma dni 365, miałby ich wtenczas nierównie więcej.

Teraz zaś, głównie nam jest potrzebną wiadomość o jedném jeszcze odkryciu Newtona, mianowicie, że siła przyciągająca słońca, w pobliżu jego jest wielką, a słabiej coraz bardziej w miarę odległości, że więc planety oddalone, słabiej są przyciągane, a mianowicie, że siła przyciągająca zmniejsza się w miarę odległości, zupełnie tak samo, jak powiedzieliśmy wyżej o świetle, to jest w stosunku kwadratów z odległości. Inaczej mówiąc, planeta dwa razy tyle oddalony od słońca co ziemia, przyciągany jest cztery razy słabiej; taki znowu, którego odległość jest trzykroć większa, przyciągany jest dziewięć razy słabiej i t. d.

Otóż to wielkie prawo obowiązujące przenika całą przyrodę, i jest niejako podstawą astronomii, główną oraz było astronomowi Leverrier pomocą w jego wielkiem odkryciu.

III. Same odkrycie.

Każdy człowiek myślący zada sobie zapewne to pytanie: skoro prawdą jest, że ciała niebieskie przyciągają się wzajemnie, dla czegoż by planety nie

miały się przyciągać pomiędzy sobą tak, żeby wzajemnie biegly jedna do drugiej. Nawet Newton musiał sobie zadać to pytanie, doszedł bowiem odpowiedzi nań. Siła przyciągająca ciał niebieskich zależy od ich większej albo mniejszej masy. W systemacie słonecznym, sama masa słońca tak dalece przewyższa masy wszystkich planet, że ona sama wywiera główną siłę, a zatem sprawia obieg tych planet na około siebie. Gdyby słońce uległo zniszczeniu, wówczas w samej rzeczy zobopólne działanie tych planet na siebie byłoby ogromne, a mianowicie, rozpoczęłyby one nowy obieg naokoło Jowisza, który z pomiędzy wszystkich planet największą posiada masę. Tak naprzykład: słońce jest masą o 355,499 razy większą od ziemi, Jowisz zaś cięższym jest od ziemi tylko o 339 razy; oczywiście więc masa słońca przewyższa o jakie tysiąc razy masę Jowisza: dla tego też, póki istnieć będzie słońce, nigdy ziemia naokoło Jowisza obracać się nie może.

Wszelako nie czekając tak zgubnego wypadku, i w dzisiejszym już stanie rzeczy, Jowisz przyciąga ziemię, a jakkolwiek nie może jej ściągnąć z właściwego toru, przecież wywiera na bieg jej pewien wpływ. Jakoż w samej rzeczy obliczenie i obserwacye wykazały, że skutkiem przyciągania Jowi-

sza, bieg ziemi naokoło słońca nieco się zmienia, czyli jak zwykle mówią, ulega pewnym *zbozczeniom*.

Tak samo zaś jak z Jowiszem i ziemią, ma się rzecz ze wszystkiemi planetami, a wzajemne ich przyciąganie istotnie zmienia kierunek ich biegów naokoło słońca, tak iż każdy planeta inny miewa obieg, aniżeliby miał wtenczas, gdyby te różne wpływy zupełnie nie istniały.

Obliczenie tych zbozczeń największą robi trudność w astronomii i wymaga pracy niezmiernie zmuśnej i jak może być najdokładniejszej.

Zapewne każdy w tém miejscu zapyta, czy podobne zbozczenia zczasam nie mogą powiększyć się tak dalece, iżby zakłóciły porządek całego systemu słonecznego? Otóż to pytanie zadał sobie także największy matematyk *Laplace*, który w końcu zeszłego stulecia żył w Paryżu; lecz w odpowiedzi dowiódł on w nieśmiertelném swém dziele, pod tytułem *Mechanika nieba*, że wszystkie zbozczenia ciał niebieskich trwają tylko przez pewien przeciąg czasu, albowiem systemat słoneczny tak jest urządzone, że właśnie to samo przyciąganie, które spowodowało owe zbozczenia, po niejakiem czasie znowu je prostuje, tak iż w końcu porządek ogólny zawsze do dawnego wraca trybu.

Teraz każdy już pojmie, że gdyby którykolwiek

planeta był dla oka ludzkiego niewidzialnym, obecność jego nie ukryła by się jednak przed astronomami, a to jedynie skutkiem zboczeń wywartych przeczeń na bieg innych planet, byleby tylko masa jego nie była zbyt małą, a tém samym siła jego przyciągająca zbyt nieznaczną.

Teraz doszliśmy już do głównego punktu naszego założenia.

Aż do roku 1846, w którym Leverrier zrobił swoje wielkie odkrycie, mniemano, że planeta Uranus, ostatnim jest obiegającym naokoło słońca. Sam Uranus dopiero w roku 1781 odkrytym został przez astronoma Herszla w Anglii; że zaś ten planeta na ukończenie swojego obiegu na około słońca potrzebuje lat 84, nie zdążono przeto do roku 1846 zrobić obserwacye nad całym tym obiegiem; lecz pomimo to, obliczono go bardzo dokładnie, skoro siła przyciągająca słońca była znaną i należyty zachowano wzgląd na zboczenia, spowodowane przyciąganiem innych wiadomych planet.

Pomimo atoli wszelkiej ścisłości obrachunku, prawdziwy obieg Uranusa nie zgadzał się jeszcze z obiegiem w ten sposób obliczonym. Już przed od kryciem Leverriera wpadnięto na myśl, że z tamtej strony tego planety, w okolicy nieba, do której najlepsze teleskopy nasze dotrzeć nie mogą,

istnieć chyba musi inny jeszcze planeta, wpływający na zboczenie w obiegu Uranusa. Już astronom Niemiecki Bessel starał się za pomocą rachunków wynaleźć nieznanego wicherzyciela; wszakże śmierć przerwała mu tę pracę. Już nawet w 1840 roku Maedler, professor astronomii w Dorpacie, w swojej astronomii popularnej bardzo piękny poświęcił rozdział owemu niedojrzanemu planecie. Zabrał się i Leverrier do dzieła, a rachował bystro i dowcipnie: śledził, w którym też miejscu nieba stać musi ten planeta, skoro takie a takie sprawia zboczenia w obiegu Uranusa? z jaką szybkością sam ten wicherzyciel odbywa swoją drogę? jak wielką jest jego massa?—Otóż tedy doczekaliśmy się takiego tryumfu nauki, że Leverrier okiem swego ducha, jedynie tylko za pomocą obliczeń, odkrył planetę na sześćset milionów mil odeń oddalonego.

Cześć się więc należy tej nauce! cześć ludziom, co ją pielęgnują! cześć duchowi ludzkiemu, który bystrzej patrzy od oka ludzkiego.

O METEOROLOGII.

I. Cokolwiek o pogodzie.

Pogoda jest jednym z tych objawów przyrodzonych, które najczęściej zastanawiają uwagę ludzi wszelkiego stanu i wszelkiego stopnia ukształcenia. Powietrze ciepłe i zimne, deszcz, słońce i burze zjawiają się na przemian, niekiedy nawet w porze roku tak niewłaściwej, że natura czasem widocznie, jak gdyby pomyliła się w swojej rachubie, i jakby nie wiedziała, że w Grudniu zaczyna się zima, w Marcu wiosna, w Czerweu lato, a we Wrześniu jesień.

Jedno tylko słońce nigdy się nie myli. Dziś *np.* dnia 22 Marca, kiedy to piszemy, słońce weszło akuratnie o godzinie 5 minucie 58 z rana, a zajdzie o godzinie 6 minucie 16 wieczorem, zupełnie tak samo, jak czytamy w kalendarzu. Słońce tedy zbliża się ku latu, przedłuża dni i skraca noc, lecz ono jedno nie rządzi pogodą; astronomowie zaś, którzy bieg słońca lepiej umieją obliczyć, niż najlepszy maszynista swoją lokomotywę, w niemałym bywają kłopotcie, gdy ich kto zapyta: czy też pojutrze będzie pogoda albo ślota? Nazwiemy tedy prawdziwem nadużyciem dobrej wiary publicznej, że

w niektórych kalendarzach zamieszczają jeszcze tak zwane *przepowiednie pogody*. Jest to zaprawdę oburzające krzewienie niedorzecznego zabobonu, a to w niém najgorsze, że autorowie takich wróżbiarstw sami w nie nie wierzą, ale raczej uważają je za konieczny przydatek dla podtrzymania łatwowierności ludu. Meteorologia, czyli nauka o pogodzie, jest pomimo to w samej rzeczy nauką, a nawet bardzo ważną gałęzią nauk przyrodzonych; ale jest gałęzią dopiero rozwijającą się, z której zatem niesnadno zrywać dojrzałe już owoce. Wprawdzie być może, że zczasem do tego dojdziemy, iż na kilka dni naprzód obliczyć potrafimy pogodę w danej jakiej miejscowości. Ale na to potrzeba przedewszystkiém niektórych jeszcze wielkich urządzeń, które dopiero w przyszłości może urzeczywistnią się.

Gdyby np. w całej Europie mniej więcej co 15 mil wzdłuż i wszerz urządzono stacye dla obserwowania pogody, gdyby wszystkie te stacye złączono pomiędzy sobą telegrafami elektrycznemi, i każdą z nich powierzono dozorowi człowieka naukowo wykształconego, wówczas nietrudno byłoby obliczyć na kilka dni naprzód stan pogody, w całej zwłaszcza Europie środkowej, a mianowicie u nas w Polsce.

Zmienność pogody zawisła bowiem od składu i ruchu powietrza, od wilgoci i kierunku wiatru, od prądów powietrznych unoszących się nad krajami, raz łączących się w jeden, drugi raz przerywających się, sprawiających tu zimno, ówdzie ciepło, tu grad i śniegi, ówdzie deszcz i burze.

W Ameryce północnej urządzono już nad brzegami podobne telegrafy elektryczne, za pomocą których okręty na mil *np.* 50 otrzymują wiadomość, że z téj lub owej strony zbliża się do nich burza z taką lub taką dajmy na to szybkością. Ponieważ zaś telegraf elektryczny szybszym jest od wiatru, przeto okręty ważną tę dla nich wiadomość odbierają dość wczesnie, tak iż za nadejściem burzy, już te okręty na przyjęcie jéj wszystkie zdołają poczynić przygotowania.

W każdym razie i to już jest pewnym początkiem owych stacyj, o których poprzednio mówiliśmy. Skoro zaś podobne stacye naprawdę będą u nas urządzone, wówczas lepiej téż wiedzieć będziemy o pogodzie, bo nauka o niej, zwykle *Meteorologią* zwana, z jednej strony ma stałe prawidła, dające się dokładnie obliczyć, z drugiej zaś ma na względzie okoliczności nader zmienne, skutkiem których owe stałe prawidła częstokroć ulegają zbożeniom.

Postaramy się jak najzrozumiałej wyjaśnić czytelnikom naszym tak te prawidła, jak i zmienne w nich okoliczności.

II. Pogoda w lecie i w zimie.

Powiedzieliśmy już, że są stałe prawidła oznaczania pogody, i że one są proste i niezbyt trudne do obliczenia, tylko ulegają wpływom tylolicznych okoliczności, iż u nas mianowicie, nie można prawie nigdy oznaczyć stałych na to prawideł, gdyż po większej części ulegają one jakimś wyjątkom.

Stałe prawidła do oznaczenia pogody zawisły od położenia ziemi względem słońca, jakoż dla tego łatwo je oznaczyć, albowiem astronomija jest nauką opartą na najpewniejszych podstawach. Ze wszystkich rzeczy zmysłom naszym podpadających, gwiazdy najbardziej są od nas oddalone, a jednakże wiadomość nasza o biegu i odległości gwiazd, ze wszystkich jest najpewniejszą. Otóż na tej pewnej wiadomości opierają się owe stałe prawidła, które teraz bliżej poznamy.

Ziemia obraca się w koło, czyli inaczej mówiąc, naokoło swjej osi, w przeciągu dwudziestu czterech godzin; jednocześnie zaś w ciągu roku obraca

się naokoło słońca. Ale oś ziemi ¹⁾ w takim pozostaje kierunku względem drogi, przez którą ziemia przechodzi, że w czasie obiegu swego naokoło słońca, przez 6 miesięcy oświetloną jest z jednej strony, a przez drugie sześć miesięcy z drugiej; ztąd wynika, że przy biegunie północnym ziemi dzień bez przerwy trwa miesięcy 6, poczem następuje noc sześciomiesięczna; tak samo i przy biegunie południowym, po dniu półrocznym następuje noc, trwająca również sześć miesięcy. Przeciwnie w pośrodku między dwoma biegunami, w okolicy równika ziemi, każdy dzień i każda noc mają po 12 godzin, zaś w stronach między równikiem a biegunem, długość każdego dnia i każdej nocy niezmiernie bywa rozmaita.

My zamieszkujemy w Europie północną połowę ziemi; skoro tedy nadchodzi czas, w którym biegun północny ma 6 miesięcy dnia, my w Polsce, jako dosyć już zbliżonej do bieguna, miewamy dnię długie, a krótkie noce. Gdy zaś nadejdzie czas, w którym przy biegunie północnym jest sześć miesię-

¹⁾ Oczywiście ziemia nie ma naprawdę osi, tylko nazywamy tak ową linię, którą w myśli przeprowadzamy sobie z jednego punktu na powierzchni kuli ziemskiej do drugiego odpowiedniego punktu na przeciwległej stronie, w około którójto linii, jakby nie wzruszonej, ziemia się obraca.

cy nocy, a przy południowym sześć miesięcy dnia, wówczas mieszkańcy półkuli południowej mają dni długie, my zaś dłuższe za to noce.

Od tej tedy długości dnia albo nocy zależą lato i zima, albowiem światło słoneczne sprawia zarazem ciepło. W długie dni przeto bywa nam gorąco, albowiem słońce ogrzewa bardziej ziemię, w krótkie zaś bywa zimno, zbywa nam bowiem na ogrzewającym ciepłe słonecznym. Dla tego też w tym samym czasie, w którym u nas na półkuli północnej bywa lato, na południowej jest zima, i odwrotnie, kiedy tu jest zima, na półkuli południowej bywa lato.

Kiedy około Bożego Narodzenia zasypani jesteśmy śniegiem, i przy kominku najlepszej szukamy pociechy, wówczas nieraz zapewne myślimy o ludziach na drugiej półkuli naszego planety zamieszkałych, którzy toż samo wielkie święto obchodzą w wesołych altanach z latorośli winnych, w których szukają schronienia przed nieznośnym upałem dziennym. Na tej drugiej bowiem półkuli, to jest na południowej, jak np. w Australii, wtenczas właśnie sam środek bywa lata, kiedy u nas panuje najsroźsza zima. Oczywiście na odwrót w Sierpniu, w Australii zwykle największe padają śniegi, i wtenczas, kiedy korzystamy ze spacerów w otwartym polu al-

bo w lesie, mieszkaniec Australii co prędkiej zmyka do domu, ażeby przy kominku ożywić członki od zimna zdrewniałe.

Wszakże nietylko od długości dnia zawisło ciepłe lato, lub od krotkości jego ostra zima, lecz głównie od tego, iż w lecie słońce w południe wysoko stoi na niebie i prostopadłe jego promienie mocno ogrzewają ziemię, gdy tymczasem w zimie słońce nawet porą południową stoi bardzo nisko, a promienie jego pochyłe spadają na ziemię, tak iż niezmiernie słabo ją oświecają i ogrzewają.

Zobaczmy teraz, jak dalece ważnym jest wpływ tego stanu słońca na pogodę.

III. Prądy powietrzne i pogoda.

Dla lepszego pojęcia okoliczności dotyczących stanu pogody, nie należy spuszczać z uwagi następujących faktów:

Wprawdzie lato i zima pochodzą od słońca, którego promienie sprawiają na powierzchni ziemi ciepło, a nieobecność wywołuje zimno; wszakże stan pogody nie tylko od słońca zależy.

Gdyby samo słońce działało, wówczas na każdej oznaczonej części ziemi, w każdej daniej porze roku, panowałoby niezmiennie ciepło albo zimno; lecz słońce wywołuje ruchy powietrza, skutkiem

których wiatry z okolic zimnych pędzą w ciepłe, z gorących w zimne, i to sprawia, że się niebo raz zachmurza, drugi raz wyjaśnia; — że naprzemian to deszcz pada, to słońce świeci, to przechodzą grady lub śniegi; — że czasem latem powietrze ochłodzi się, a zimą ciepła ukaże się odwilż. Jednym słowem, pogoda, czyli owa zmienność ciepła i zimna, suszy i wilgoci, którą zowiemy pogodą, pochodzi właściwie tylko z poruszeń powietrza, czyli z wiatru.

Pytanie teraz, jakim sposobem powstaje wiatr?

Wiatr powstaje przez wpływ ciepła słonecznego na powietrze.

Cała bowiem kula ziemską otoczona jest niby szatą lotną, którą nazywamy powietrzem. Owo powietrze ma tę własność, że się za ogrzaniem rozdyma; jeżeli np. do ogrzanego pieca włożymy pęcherz szczelnie zawiązany i napełniony powietrzem, wówczas to ostatecznie tak się rozedmie, że w końcu pęcherz pęknie z silnym hukiem. Wszakże za to owo ciepłe i rozdęte powietrze lżejsze jest od powietrza gęstego i zimnego i dla tego zawsze unosi się do góry.

Ztąd to pochodzi, że im wyższe pokoje, tym trudniej je ogrzać, bo ciepłe powietrze unosi się aż pod sam sufit. Ztąd też pochodzi, że przy podłodze

w każdej izbie bywa zawsze chłodniej, niż pod pałapem; dla tego też zimową porą w pokoju daleko zimniej w nogi opatrzone obuwem, aniżeli w gołe ręce, a ktoby w dość chłodnej stancyi wlaźł na drabinę i dostał się pod sam sufit, zdziwiłby się nie pomalu, że tam wysoko tak znacznie jest cieplej niż na dole. Nie bez powodu też muchy porą jesienną robią sobie tę satysfakcyę, że spacerują po suficie: tam bowiem panuje ciepło jakby w lecie, kiedy na dole jest chłodno jakby w zimie, ponieważ powietrze ciepłe, jako lżejsze, unosi się do góry.

Zupełnie tak samo ma się rzecz i na ziemi. Słońce w strefie gorącej około równika ciągle ogrzewa powietrze, które jako rozgrzane unosi się w górne warstwy. Przeciwnie z obu stron, bo z półkóli północnej i południowej, bez ustanku zimniejsze powietrze napływa dołem dla zapełnienia zrządzzonego braku. Następnie to zimniejsze powietrze ogrzewa się znowu i unosi do góry, a w jego miejsce nowe zimne przybywa z północy i z południa. Ponieważ zaś tym sposobem przy biegunach powstaje przestrzeń ogołocona z powietrza, przeto powietrze ogrzane przenosi się w owo miejsce opróżnione, gdzie znowu oziębiwszy się, napowrót spływa ku stronom cieplejszym.

Oto jakim sposobem powstają prądy powietrzne, które rokrocznie i bez ustanku powtarzają się; w tych zaś prądach powietrze zawsze dołem nad samą ziemią od biegunów zdąża do równika, z kądem tymczasem ogrzane górą, śpieszy napowrót do biegunów.

Ktokolwiek umie zastanawiać się nad zjawiskami natury, ten niezawodnie w codzienném życiu nieraz już poczynił podobne spostrzeżenia. Jeśli np. zimową porą zadymi się z pieca, dosyć otworzyć okno, żeby się przekonać, że górą dym ten wychodzi na ulicę, dołem zaś wydaje się, jakoby wracał znowu do pokoju. Wszakże jest to tylko złudzenie, pochodzące ztąd, że górą ciepłe powietrze uchodzi z pokoju i dym z sobą zabiera, dołem zaś napływa natomiast z zewnątrz powietrze zimne, które zarazem dymowi już do okna dochodzącemu nie pozwala ulecieć z izby. Człowiek uważny przekona się także przy tém zjawisku, jak dwa prądy powietrzne spotykają się z sobą górą i dołem, w kierunkach wprost przeciwnych, na samym środku zaś, tworzą niejako trąbę, której ruchy w fantastycznych kształtach dymu, najwyraźniej oczom naszym przedstawiają się.

Otóż na ziemi stan podobny trwa bez przerwy,

a zobaczymy teraz, o ile takowy wpłynąć może i musi na pogodę.

IV. Stałe prawidła Meteorologii.

Powietrze, ustawicznie ze strefy gorącej unoszące się i spływające ku biegunom ziemi, a od stref zimnych idące ku gorącym, jest głównym źródłem wiatru, który przyczynia się najbardziej do rozdziału ciepła, albowiem powietrze zimne, pochodzące od biegunów, ochładza kraje gorące, zaś powietrze ogrzane, spływające od równika ku stronom zimnym, choć w części te ostatnie swoim ciepłem ogrzewa.

Ztąd też pochodzi, że częstokroć w krajach zimnych nie bywa tak zimno, jakby było niezawodnie, gdyby w nich nie krążyło powietrze, oraz że upał w krajach gorących nie dochodzi do takiego stopnia, do jakiegoby doszedł, gdyby powietrze zaległo nad ziemią powłoką niewzruszoną.

Widzimy więc z tego, jaka jest główna przyczyna wiatru. Wszakże wiatr podobny wiałby ciągle tylko w jednym i tym samym kierunku, tak iż istniałyby w takim razie tylko dwa wiatry: jeden nad samą powierzchnią ziemi, od biegunów do równika, czyli na naszej półkuli wiatr północny (bo na drugiej półkuli tenże sam zimny wiatr zowie się wia-

trem południowym), drugi unoszący się górnymi warstwami powietrza od równika ku biegunom, a zatem u nas wiatr południowy (na drugiej półkuli wiatr północny).

Wszakże obok tych okoliczności, sprawiających dwa wiatry główne, istnieją inne jeszcze, przeważną zmianę w takim stanie rzeczy wywołujące. Najpierwszą z nich jest obrót ziemi naokoło swojej osi od zachodu ku wschodowi, w którym to obrocie towarzyszy jej powietrze. Ponieważ zaś w takim ruchu części bliższe równika obracać się muszą nierównie prędzej, aniżeli zbliżone do biegunów, przeto zastanowiwszy się cokolwiek, łatwo poznamy, że powietrze zmierzające dołem od biegunów do równika, przechodzi ciągle nad przestrzeniami ziemi poruszającemi się z większą od niego szybkością ku wschodowi, gdy tymczasem powietrze idące górą, jako spływające od równika, z tą samą z początku posuwa się prędkością, jaką dopiero co miało przy swoim punkcie wyjścia, a dochodząc do bieguna, przechodzi nad krajem, nie tak prędko jak ono ku wschodowi poruszającym się.

Taka jest przyczyna wiatrów, zwanych *stałemi*, niezmiernie ważnych dla żeglugi, które na naszej półkuli, w niższej warstwie powietrznej, wieją od północo-wschodu, w górnej zaś warstwie, od po-

łudnio-zachodu. Przeciwnie zaś wiatry te na drugiej, t. j. południowej półkuli, w niższej warstwie powietrza są południowo-wschodniemi, a w wyższej północno-zachodniemi.

Z tych tedy faktów wynikają stałe prawidła do oznaczenia pogody.

Wielkim bowiem byłoby błędem mniemać, że wiatr a pogoda są to dwie rzeczy odrębne. Pogoda nie jest niczém inném, jedno stanem powietrza. Mroźna zima, zimna wiosna i jesień, chłodne lato, nie ztąd pochodzą, że sama ziemia, lub ta część jój, na której żyjemy zimniejszą jest niż zwykle, bo wykopawszy w ziemi dół przekonamy się, że ani zimno ani gorąco, nie mają pod powierzchnią ziemi wpływu na ciepło. Już w głębokości trzydziestu cali nie ma żadnej różnicy między ciepłem dnia a chłodem nocy. W piwnicy na 60 stóp głębokiej, nie czujemy już różnicy pomiędzy najskwarniejszém latem a najmroźniejszą zimą, gdyż pod powierzchnią ziemi nie masz różnicy w pogodzie; istnieje ona tylko w powietrzu, a zawisłą jest jedynie od wiatru.

Jużeśmy powiedzieli, że są stałe prawidła pogody, czyli inaczej mówiąc, stałe prawidła ruchu wiatrów; powiedzieliśmy także, że jest jeszcze wiele innych powodów, zakłócających owe stałe prawi-

dła, a tém samém stanowiących, przynajmniej na teraz, przyczynę niemożności obliczenia naprzód pogody albo słoty.

Poznaliśmy już owe stałe prawidła, wywołane częścią biegiem słońca (pozornym), częścią przez krążenie powietrza od biegunów ku równikowi, a od równika ku biegunom, częścią nakoniec przez obrót ziemi, skutkiem którego powstają wiatry ciągłe.

Wszystkie te rzeczy jak najdokładniej można obliczyć, jakoż obliczono je, a tém samém ułożono podstawę dla meteorologii; w następnym atoli ustępie zobaczymy, że inne jeszcze okoliczności, z innymi trudnościami, téj nauce stają na przeszkodzie, bo głównie takie, których obliczyć prawie niepodobna.

V. Stycznosc powietrza i wody z pogodą.

Poznamy teraz bliżej okoliczności, stojące na przeszkodzie regularnym prądom powietrznym i wpływające na niedokładność obliczenia wiatrów, z pozoru najłatwiej obliczyć się dających, oraz na niepewność pogody, w naszej zwłaszcza strefie.

Główną w téj mierze okolicznością jest to, że ani powietrze, ani ziemia, nie mają wszędzie jednakowego składu.

Każda gospodyni, która choć raz w życiu sama suszyła bieliznę, wie dobrze, że powietrze, przechodząc około przedmiotów wilgotnych, przyjmuje w siebie cząstkę ich wilgoci;—jeżeli tedy gospodyni zależy na tém, żeby jój bielizna wyschła jak najprędzej, wówczas rozwiesi ją tam, gdzie jest przeciąg powietrza, albo lepiej jeszcze, gdzie bujają swobodnie wiatry, i słusznie mówi, że wiatr prędkiej wysuszy bieliznę, aniżeli najgorętszy, spokojny skwar słoneczny.

Zkądże to pochodzi?

Pochodzi to ztąd, że powietrze suche, skoro się zetknie z przedmiotem mokrém, wsiąka w siebie jego wilgoć, przezco oczywiście mokry ów przedmiot nieco się wysuszy; jeżeli tedy nie ma wiatru, wówczas powietrze zwilżone zostaje na wilgotnym przedmiocie, skutkiem czego osuszanie odbywa się nierównie wolniej. Ale niechno tylko zawieje byle wiaterek, już on wprowadzi mokre powietrze z przedmiotu wilgotnego, a natomiast suche na nowo z nim zetknie, tak, iż w mgnieniu oka wyschnie nieraz przedmiot choćby najmokrzejszy.

Bielizna nie schnie skutkiem ogrzania powietrza, bo podczas mrozów nawet, kiedy na sznurach wisząc, zmarznie jak deska, pomimo to wysycha w krótkim czasie, jeżeli tylko dobry wiatr nań wieje;

osusza ją zatém właściwie wiatr, za pomocą którego świeże i suche powietrze styka się z rozwieszoną bielizną. Również wie każda gospodyni, że podłogi po ich wymyciu wysychają najprędzej, jeżeli drzwi i okna otworzy na przestrzał, tak iżby silny przeciąg powietrza przechodził przez pokój; najlepsze bowiem napalenie w piecu bynajmniej tyle do szybkiego wyschnięcia podłogi nie przyczyni się.

Przekonywamy się ztąd, że powietrze przyjmuje w siebie cząstki wodne, a teraz każdy już zrozumie, dla czego woda zostawiona przez kilka dni w szklance przy otwartém oknie, powoli coraz więcej ubywa, aż nakoniec znika zupełnie, a szklanka okazuje się suchą. Gdzież tedy podziała się ta woda? Oto powietrze wyciągało ją po trochu i wsiąkało w siebie, aż nakoniec wypiło ją do reszty.

Cóż jednak powietrze robi z tą wszystką wodą, którą wciąga w siebie w znacznej ilości? Powietrze krąży nad oceanem, nad morzami, jeziorami, rzekami i źródłami, nad mokrémi łąkami i lasami, a wszędzie przyjmuje w siebie cząstki wodne. Gdzież się te wszystkie cząstki podziewają?

Cząstki wodne zgęszczają się i tworzą chmury, z których spadają pod postacią bądź mgły albo deszczu, bądź gradu albo śniegu.

Co do tych zjawisk pogody, nawet ludzie najwy-

kształceńsi rzadko kiedy zupełnie prawdziwe mają wyobrażenia. I tak np. wielu wyobraża sobie, że chmury są jakby workiem, mieszczącym w sobie deszcz, od czasu do czasu z niego spadający. Fałsz to zupełny, chmury bowiem nie są niczem inném, jedno mgłą zawieszoną wysoko, a mgła nie jest niczem inném, jak tylko chmurą nisko spuszczoną.

Dość jest zwrócić uwagę na siebie samych, ażeby pojąć należycie, zkąd powstają mgły i deszcze.

Każdy, kto zimową porą choć raz pochuchał sobie w ręce dla rozgrzania ich, dostrzegł niezawodnie, że od tego chuchania ręce zwilżają się. Jeżeli również w zimie chuchniemy na suchą szybę w oknie, ujrzymy wnet na niej cieniutką warstwę wody. Zkądże to pochodzi? Oto ztąd, że powietrze, które wydychamy z siebie, mieści w sobie cząstki wody, z krwi naszej pochodzące. W ciepłym powietrzu nie widzimy wprawdzie tych cząstek, gdyż są lotne; ale każdy z nas wie, że stają się natychmiast widzialnemi, skoro tylko powietrze się ochłodzi; że zimową porą tworzą w zimnym pokoju rodzaj mgły; że chuchając na zimne przedmioty, osiadają na nich pod postacią kropel; że marzną nawet i zamieniają się w śnieg, a w tęgie mrozy, jeżeli przechadzamy się czas dłuższy na świeżem po-

wietrze, osiadają nawet na wążach i tworzą sople lodu.

Oto jest mały przykład, jakim sposobem cząstki wodne naszego oddechu niewidzialnemi są w cieple, jak następnie, przy chłodniejszym powietrzu, ukazują się w kształcie mgły, przy bardziej jeszcze zimném, w kształcie kropel, przy tęższym mrozie, pod postacią śniegu, i nareszcie przy sroższym jeszcze zimnie, zamieniają się aż w sople lodu.

VI. Mgła, chmury, deszcz i śnieg.

Powietrze, wsiąkające w siebie we wszystkich częściach ziemi cząstki wodne, tak samo z niemi postępuje, jak przesiąkły podobnemiż cząstkami oddech ludzki.

Skoro tylko warstwa powietrza nasyconego wodą, zetknie się z inną zimniejszą, natychmiast lotne części wodne zbierają się w mgłę, która, jak powiedzieliśmy powyżej, nie jest niczém inném, jedno chmurą. Ktokolwiek podróżował w okolicach górzystych, nieraz to zapewne zauważył, bo z dołu widzi się częstokroć, że wierzchołek wysokiej góry otoczony jest chmurami, i podróżny zrazu myśli, że Bóg wie co zobaczy, gdy dojdzie do szczytu i zbliżka przypatrzy się takiej chmurze. Otóż wszedłszy, w około siebie i przed sobą nic innego nie uj-

rzy, jedno mgłę, którą już widział tyle razy, choć nigdy jeszcze nie wchodził na góry. Ktoby zaś i wówczas jeszcze mniemał, że chmura nie jest mgłą, lecz sądził, że widziane z dołu chmury przesunęły się w inne jakie miejsce, podczas gdy on wchodził na górę, niepomału się zdziwi, gdy zszedłszy znowu w dolinę, tę samą chmurę i na tym samym ujrzy szczycie, a tém samém przekona się, że przed chwilą spacerował wśród obłoków.

Cząstki wodne powietrza tworzą tedy mgłę, czyli, co na jedno wychodzi, tworzą chmury, skoro tylko dostaną się do zimniejszej warstwy powietrznej. Ale chmura nie jest jeszcze deszczem, bo ten przy pewnych dopięro okolicznościach z niej się tworzy. Okoliczności takowe nie są trudne do wyjaśnienia: jeżeli bowiem po nad warstwą powietrzną, w której powstały chmury, przesunie się warstwa sucha i cieplejsza, wówczas znów ta ostatnia wsiąka owe cząstki wodne. Z wilgotném powietrzem dzieje się w takim razie zupełnie tak samo, jak z mokrą białizną, to jest, suche powietrze zabięra mu całą prawie wilgoć, chmury rozchodzą się, niebo wypogadza i wówczas nie ma deszczu. Jeżeli zaś z powietrzem chmurném zetknie się warstwa jeszcze zimniejsza, wówczas cząstki wodne zgęszczają się tém bardziej, a chmura zamienia się w kropelki

wody, które będąc zbyt ciężkie, by mogły utrzymać się dłużej w powietrzu, spadają na ziemię w kształcie deszczu.

Krople takowe, spadając, coraz bardziej zwiększają się cząstkami wodnemi, napotykanemi w powietrzu, przez które przechodzą, tak iż dochodząc do ziemi, dosięgają nieraz wielkości dużych kropli, jakkolwiek z samego początku, kiedy wypadały z mgły czyli chmury, były tylko drobnutkiemi kropelkami. W samej rzeczy, na dachach krople deszczu są mniejsze od tych, które padają na ulicę, a różnica ta tak jest wielką, że na dach np. Zamku królewskiego w Warszawie, pada rocznie około 4½ cala mniej deszczu, aniżeli na plac przed kolumną Zygmunta.

Każdy sobie teraz łatwo wyobrazi, w jaki sposób powstają śniegi; jeżeli bowiem wilgotna warstwa powietrza zetknie się z bardzo zimną, wówczas mgła zaczyna marznąć i zamienia się w cieniutkie płatki śnieżne. Te znowu płatki, spadając, rosną i dostają się na ziemię pod postacią dużych szmatów.

Oto prawdziwe zdarzenie, które lepiej nad wszystko wyjaśni formację śniegu w powietrzu:

Sławny skrzypek Norwegski, Ole Bull, dawał koncert w Stockholmie, w sali bardzo obszerniej,

która napełniła się jednak licznymi zwolennikami pięknego talentu swego ziomka. Na dworze mróz był trzaskający, jakiego w naszym kraju prawie nie znamy, bo dochodził do 30 stopni Réaumura; ale za to w przepelnionej sali było takie gorąco, jakie znośném być może chyba tylko dla Szwedów. Wkrótce jednak i Szwedzi mieli go zanadto, ścisk był niezmierny, kobiety mdlały; chciano otworzyć okno, lecz ono tak mocno zamarzło, że wszelkie usiłowania okazały się nadaremne. Gdyinnéj nie było rady, młody oficer wybił okno rękojęścią pałasa. Cóż się wówczas stało? *Oto w sali koncertowej zaczął śnieg padać.* Jakim sposobem? Para wodna, wyziewana przez licznych słuchaczy, bujała u góry sali, gdzie upał był największy; nagłe wkroczenie mroźnego powietrza przez wytłuczone szyby, zamieniło cząstki wodne w śnieg, którego płatki poczęły takim sposobem spadać nie z chmury na niebie, lecz z przepelnionej wodną parą górnej części sali koncertowej.

Podobną do powyższej jest także formacya gradu i tak zwanego szronu (sadz), nad czém później obszerniej zastanowimy się. Na teraz pomówimy tylko o wpływie tych zjawisk na ciepło i zimno, bo faktem jest niezaprzeczonem, że nietylko ciepło i zimno sprowadzają dęszcz i ulotnienie wody, lecz

na odwrót także, dęszcz i ulotnienie wody wywołują zimno i ciepło.

VII. Jakim sposobem więzi się ciepłik i uwalnia.

Staraliśmy się wyjaśnić w powyższych ustępach, jak ciepłe powietrze ulatnia wodę, a następnie, jak zimne sprowadza dęszcze albo śniegi; wykażemy teraz, jakim sposobem odwrotnie para wodna i dęszcz wywoływać mogą ciepło lub zimno.

To co tu powiemy, niezaprzeczonem jest pewnikiem naukowym, lecz nie dla każdego zupełnie zrozumiałym; jakoż ludzie nawet wykształceni i czytani, miewają nieraz fałszywe wyobrażenie o „wolnym i utajonym ciepłiku.”

Najlepiej podobno celu naszego dopniemy znowu na przykładach.

Każdemu wiadomo, jak się gotuje wodę: przystawia się ona zimna do ognia, którego ciepłik jęj się udziela, tak iż staje się ona coraz cieplejszą. Gdzież tedy podziéwa się ciepłik tego ognia? Zimna woda przyjmuje go w siebie, czyli, że tak powiemy, połyka go. Ztąd pochodzi, że piec, w którym biédna wyrobnica gotuje sobie obiad, nie ogrzeje się w takim stopniu, w jakimby się ogrzał, gdyby przy téj saméj ilości paliwa nic w nim nie gotowano. Wstawi ona np. zimną wodę do pieca, a

więc ciepłik wsiąkł w wodę, nie może już ogrzać pieca, tak iż piecowi nie dostaje całej ilości ciepłika, przez wodę połkniętego.

Cóż się następnie stanie, jeżeli gotującą się wodę wyjmiemy z pieca i postawimy w izbie.

Wiadomo każdemu, że w takim razie woda stygnąć będzie coraz bardziej. — Gdzież się podzieje ciepłik? Woda zwraca znowu całe ciepło, które dopiero co połknęła.

Każdy pojmie, że póki woda stała przy ogniu, chłoneła ona w siebie ciepłik, a gdy ją postawiono w zimniejszej stancyi, wydzielala ona znowu z siebie tenże ciepłik.

Cóż się stanie z wodą, pochłaniającą bez przerwy ciepłik? Co się stanie z kotłem napełnionym wodą, jeżeli go po zagotowaniu jój nie zdejmujemy z ognia? Czy ta woda ciągle jeszcze pochłaniać będzie ten ciepłik?

Doświadczenie uczy, że tak nie jest. Ciepłomierz (termometr) wstawiony w gotującą się wodę, podnosi się do 80 stopni ciepła, lecz wyżej już się nie podniesie; wiadomo owszem, że się woda gotuje, a przy ciągłym gotowaniu, coraz więcej jój ubywa. Kobiety mówią, że się woda *wygotowała*, a mówiąc tak, mają słusność, bo przy bliższej rozwadze poznamy, że gotująca się woda zamienia się w parę,

która wychodzi z kotła i rozchodzi się po powietrzu. — Ale gdzież się wówczas podziéwa ciepłik, który ustawicznie wsiąka w ową wodę? Otóż ciepłik ten unosi się do góry wespół z parą, z którą buja w powietrzu, — czyli inaczej mówiąc, ciepłika nie połyka już teraz woda, ale para, albo jeszcze inaczej: ciepłik utajony jest w parze. Dobrze tedy mówimy, że *na zamienienie wody w parę, potrzeba ciepłika.*

Wiemy już tedy, gdzie się podział ciepłik: połączył się on z parą wodną.

Czyliż ten ciepłik może się znowu uwolnić? Najniezawodniej; zacna gospodyni, która się nie wstydzi stanąć w kuchni przy piecu, jeżeli nawet nigdy nad tém nie pomyślała, poczuła z pewnością już nieraz prawdę tego twierdzenia. Jeżeli przypadkiem gospodyni zbliży rękę do samowara, właśnie w tém miejscu, któredy wychodzi para, uczuje raptem na swoim rękę wilgoć, lecz uczuje zarazem, że sobie tę rękę potężnie sparzyła. Zkądże to pochodzi? Zwilżyła się rękę od pary, która zazetknięciem z zimniejszém ciałem, zamieniła się znowu w wodę, lecz w tejże samej chwili para oddała także z siebie swój ciepłik rączce gosposi, która skutkiem tego sparzyła się. Para tedy, zamieniając się w wodę, zwracaznowu pochłonięty ciepłik, czyli

inaczej wyrażając się, ciepłik utajony staje się znów wolnym.

Zjawisko to, które obserwować można w każdej kuchni, na wielką skalę odbywa się również w naturze, a następny ustęp przekona nas o potężnym wpływie tego zjawiska na pogodę.

VIII. Utajony ciepłik studzi, wolny grzeje.

Zastanowiwszy się nad sposobem, w jaki woda ogrzana zamienia się w parę, oraz w jaki ta para wsiąka w siebie całe ciepło potrzebne na jej utworzenie, łatwo pojmujemy, że okolice, w których powstaje para wodna, koniecznie muszą się *ochładzać*. Albowiem jak ogień zużyty na zagotowanie wody, nie potrafi nagrzać dostatecznie pieca, tak samo i ciepłik światła słonecznego, zamieniający w parę wodę na powierzchni ziemi, nie zdoła ogrzać tejże ziemi.

Wynika ztąd, że wszędzie, gdzie się woda ulatnia, powietrze musi się ochłodzić, gdyż ciepłik zużywa się na utworzenie pary wodnej, która go wtedy w siebie zabiéra, czyli mówiąc naukowo: para wodna utaja w sobie ciepłik.

Kiedy w lecie czasem tak jest gorąco, że aż duszno, a przypadnie porządny dżdżczyk, wtedy podczas dżdżu bywa częstokroć jeszcze duszniej, ale

po deszczu powietrze się ochładza. Zkądże to pochodzi? Oto ztąd, że po deszczu powierzchnia ziemi jest mokrą, a zatem wilgoć zaczyna znowu parować, to jest woda deszczowa na nowo zamienia się w parę. Do takiej atoli czynności potrzebnym jest ciepłik, którego tém samém ubywa w powietrzu i na powierzchni ziemi, skutkiem czego powietrze i ziemia ochładzają się.

Częste pokrapianie i polewanie w lecie ulic miejskich wodą, nietylko że usuwa kurz, ale zbawienie także wpływa na zdrowie, bo parowanie téj wody zabiera ciepłik i tym sposobem chłodzi powietrze.

Trzeba jednak wiedzieć, że dzieje się także zupełnie odwrotnie: tak samo bowiem, jak kiedy gospodyni, zbliżywszy zanadto rękę do pary, która się wnet na nią zamienia w wodę, rękę sobie sparzy,—zupełnie jak tu z parą wodną, wydającą znowu z siebie ciepłik, którym przesiąkła,—dzieje się i w naturze, tylko że na większą skalę. Skoro w powietrzu para wodna zamieni się w deszcz, wówczas wydaje znów z siebie ukrytą część ciepłika, jakoż przekonywamy się, że powietrze *przed* deszczem, a nawet *przed* śniegiem ogrzewa się.

Ile razy w zimie nastąpi odwilż, mianowicie je-

żeli mróz nagle ustaje, wszyscy natychmiast przepowiadają, że niezawodnie spadną śniegi,—powietrze bowiem ogrzało się przez to jedynie, że wysoko w powietrzu para wodna zamieniła się w śnieg i jemu oddała cały swój ciepłik. Kiedy w lecie słońce najmocniej piecze, wówczas mówimy, że parno, i że będziemy mieli deszcz. Wyrażenie to, w naszym jedynie języku, do najwyższego stopnia zgodne jest z prawdą, albowiem w samej rzeczy para wodna w powietrzu zamienia się w wodę i wydaje z siebie ciepłik, tak iż ludzie mniemają, jakoby słońce stało się gorętszém. Ztąd zaś pochodzi także, że w krajach, gdzie dużo jest wody, latem bywa chłodniej, albowiem w nich wiele wody się ulatnia i tém samém wiele połyka ciepłika, zimą zaś cieplej, gdyż dużo pary zamienia się w wodę, a więc również dużo uwalnia się ciepłika.

Wszystko to wywiera na pogodę wpływ niezmierny i dający się naprzód obliczyć. Położenie np. Warszawy i Londynu jest takie, że w obu miastach upał letni i mrozy zimowe powinnyby właściwie być mniej więcej jednakie; ponieważ zaś Anglija jest wyspą na morzu, a zatém nierównie więcej otoczona wodą, przeto i parowanie wody musi być nierównie obfitsze w Londynie niż w Warszawie, co pociąga za sobą lato chłodniejsze; mgły zaś i deszcze

bywają tam daleko częściej, przeto zima bywa znacznie łagodniejszą.

Przekonamy się następnie, w jaki sposób podobne okoliczności wywierają przeważny wpływ na całe nieraz kraje i zupełnie wbrew wszelkim prawidłom, sprowadzają nieraz chłodne lata i ciepłe zimy.

IX. Prawidła pogody i ich zboczenia.

Zastanówmy się teraz nad wielkimi zjawiskami przyrodzonymi w powietrzu, a poznamy, że można je w samej rzeczy obliczyć i że w ogóle pogoda da się rzeczywiście dla wielkich przestrzeni przepowiedzieć z niejaką pewnością. Są nawet takie kraje, w których pogoda wcale nie jest zmienną, lecz w pewnych tylko czasach zmienia się zupełnie podług danych i ściśle oznaczonych prawideł.

W krajach np. równikowych, gdzie skwar słoneczny jest nader wielki, w czasie lata panuje upał, cisza i susza, — upał spowodowany słońcem, cisza, bo się powietrze ogrzewa i unosi do góry, susza zaś, bo się skutkiem upału wszystka woda w powietrzu zamienia w parę wodną. Pogoda ta dotrzymuje w owych stronach regularnie, aż dopóki nie nadejdzie tęczna zima, w czasie której jednak nie masz tam nigdy mrozu, albowiem promienie słoneczne nie-

zbyt jeszcze pochyło spadają na płaszczyznę ziemi. Jednakże przez to, że słońce nie bardzo już grzeje, powietrze także nie zatrzymuje w sobie tyle ciepła, a przybywające od biegunów powietrze zimniejsze sprawia, że się para wodna znowu zamienia w wodę, tém samym zaś zima w owych stronach składa się jedynie z długiej i nieprzerwanój pory dżdżystej.

W cieplejszych tedy krajach prawidła pogody są jednostajne i pewne, tak iż w nich nie rażą nas podobne, jak np. u nas, nieregularności:—tam podczas lata zawsze upały, cisza i susza, podczas zimy wiatry wschodnie, burze i ciągłe deszcze. Zaledwie te deszcze ustaną, aliści w dni kilka wraca znowu lato, ziemia okrywa się kwieciami i nowe wydaje owoce.

Wszakże okoliczności te mają miejsce tylko w stronach blizkich równika; im bardziej zaś ztamtąd zbliżamy się ku biegunom, tém zmienniejszemi stają się lato i zima, długość dnia i nocy, skwary i mrozy, a tém samym i stan powietrza i właściwie tak nazwana pogoda.

Polska leży mniej więcej w pośrodku pomiędzy biegunem a równikiem ziemi. Od bieguna wieje ciągle wiatr zimny, a zatém północny, górą zaś w powietrzu spływa ciągle wiatr ciepły od równika, a

zatem południowy. Skutkiem obrotu ziemi, wiatr północny staje się wschodnim, a zatem północno-wschodnim, a górny wiatr południowy, zachodnim, a zatem południowo-zachodnim. Wiatr północno-wschodni przybywa ze stron zimnych, a więc nie przynosi z sobą pary wodnej; stąd pochodzi, że skoro wiatr ten wieje, niebo miewamy pogodne, a więc słońce świeci, ale bez ciepła. Ilerazy ten sam wiatr zawieje w zimie, sprowadza nam mrozy suche, podczas których we dnie słońce najpiękniej nam przyświeca, a w nocy iskrzą się gwiazdy, a jednakże pomimo pogodnego nieba, para nam marznie przy ustach. Tenże wiatr panuje częstokroć także w pierwszych dniach wiosny, kiedy obok najpiękniejszego słońca, uczuwamy w cieniu dotkliwie zimno. Rzecz to zresztą bardzo naturalna, — wiatr bowiem wieje od bieguna północnego, gdzie lód i śniegi dopiero zaczynają topnieć, a do tej czynności zużywa się wszystko ciepło słoneczne, tak iż nie wystarcza go na ogrzanie samego powietrza.

Taka pogoda byłaby zapewne i u nas najstalszą, ale oto, jak wiemy, górne cieplejsze powietrze od równika spływa ku biegunom, a my właśnie w takiej żyjemy okolicy, gdzie to cieplejsze powietrze z warstw górnych schodzi na dolne i w szerokich przestrzeniach dotyka się powierzchni ziemi, a ta-

kim sposobem sprawia ciepłe prądy powietrzne na przemiany z zimnemi.

Co przy równiku w samej rzeczy odbywa się *nad* nami, to u nas najczęściej dzieje się *obok* nas. Tam ciepły prąd powietrza płynie *górá*, a zimny *dołem*; w naszych stronach dwa te prądy spotykają się z sobą w bliskości powierzchni ziemi, walczą nieraz ze sobą, starają się jeden drugiego wyprzeć, zmieniają się i pędzą po całych krajach, a tak na przekór wszystkim prorokom kalendarzowym i innym, oraz na utrudnienie naukowych rozwiązań meteorologicznych, najdziwaczniejsze i najrozmaitsze jedną po drugiej sprowadzają przygody.

Przekonamy się teraz, jakim sposobem ten właśnie stan rzeczy i położenie kraju naszego, sprawiają w nim tak wielką zmienność pogody, że wszystkie niemal proroctwa pod tym względem bywają fałszem i niedorzecznością.

X. Wpływ położenia kraju na pogodę.

Jużeśmy poprzednio usiłowali wytłómaczyć, dla czego pogoda u nas bywa tak zmienną i do wszelkiego obliczenia niepodobną. Pochodzi to ztąd, że w naszych stronach cieplejszy prąd powietrzny, idący od równika, nie spływa *górá* nad prądem zimniejszym, ale schodzi na ziemię i posuwa się o-

bok lub naprzeciw zimniejszego prądu powietrznego. Ztąd powstaje częstokroć walka prądów ciepłych i zimnych między sobą. W lecie przechodzimy bardzo często przez taką walkę: niebo nieraz pogodne, słońce świeci potężnymi promieniami, a w cieniu orzeźwia nas chłodny prąd powietrza, który utrzymuje niebo jasnym i czystym i nie da postać na nim, by najmniejszemu obłoczki. Wówczas następuje raptem cisza: już więc i w cieniu upał staje się nieznośnym. Drzewa stoją prościutko, jakby świecące, — żaden listek nawet nie ruszy się. Zupełne milczenie staje się coraz nieznośniejszym i duszniejszym; ludzie przebąkują już o téj ciszy zwodniczej, która zwykle poprzedza burze, i każdy śpieszy do domu.—Jakoż w samej rzeczy, niedługo powstaje wiatr przeciwny, chorągiewka na dachu odwraca się w drugą stronę, kurzawa na ulicy kręci się w dzikich płasach naokoło, tu i ówdzie wznosi się wysokim słupem, albo wzbija kłębamami, które ulatują po nad kilkapiętrowe kamienice. Raptem ukazują się chmury, drzewa wstrząsają wierzchołkami, liście szeleszczą, a nim się spostrzeżemy, już powstaje burza i dészcz gwałtowny, który rozpaloną ziemię prędko znów ochłodzi.

Zkąd ta pogoda i zkąd mianowicie powstała ci-

sza, która ją poprzedziła, albo trąba powietrzna, która po niej nastąpiła?

Pochodzi to ztąd, że dwa przeciwne sobie prądy, które przez długi czas wymijały się, w końcu spotykają się u nas z sobą. Oba te prądy przez czas niejaki parły na siebie z jednakową zupełnie siłą, tak iż wzajemnie zatrzymywały się, i to nam się wydało *ciszą*. Wszakże podobna równowaga niedługo się utrzyma: jeden lub drugi prąd powietrzny przeważa, kręcą się tedy jeden przez drugiego i w wysokich słupach porywają kłęby kurzu, wstrząsają drzewami lub wyrrywają je z korzeniem i przenoszą niekiedy daleko. Zimny prąd powietrza zamienia w chmury parę wodną ciepłego prądu, a z chmur powstają krople deszczu. Ulewa uwalnia nagle cieplik, przyczém towarzyszą zawsze zjawiska elektryczne, biją pioruny, odzywają się grzmoty i zdarzają się inne jeszcze przeróżne wstrząśnienia powietrzne. Otóż taka niepogoda trwa dopóty, dopóki jeden lub drugi prąd powietrza nie odniesie zwycięstwa i nie nastąpi po niem stałsza pogoda.

Oprócz takich prądów z sobą spotykających się, które właściwie pochodzą z południa i z północy, pogoda w kraju naszym nie może się również ustalić, skutkiem różnorodnego naszego sąsiedztwa na

wschodzie i zachodzie. Dosyć bowiem spojrzeć na mapę geograficzną, byśmy się przekonali, że na wschód graniczymy z Azyą, to jest z ogromną przestrzenią lądu stałego, na zachód zaś z Oceanem, a zatém z niezmiernym obszarem wodnym. Otóż wiemy już, że powietrze nad wodą przesiąknięte jest parą wodną, kiedy przeciwnie powietrze nad lądem stosunkow o jest suche, czyli ogołoczone z wilgoci. Powietrze wilgotne ma w sobie ciepło, suche zaś jest chłodnym; pomimo to jednak powietrze dąży do równowagi i miesza się wzajemnie. Ponieważ zaś kraj nasz położony jest mniej więcej w pośrodku, przeto dostaje się jemu raz więcej jednego powietrza, drugi raz drugiego, tak iż stałe w nim oznaczenie pogody staje się bardzo trudnym, a nawet niepodobnym.

XI. O trudnościach i o możności przepowiadania pogody.

Wyłożywszy w taki sposób stałe prawidła dotyczące stanu pogody i wykazawszy, dla czego właściwie w naszej stronie świata oznaczenie pogody tak jest trudnym, przypatrzymy się jeszcze nieco bliżej téj trudności, a zarazem wskażemy fałszywe zasady, których trzymano się dotąd w badaniach meteorologicznych.

Główna trudność w przepowiedzeniu pogody jakiego danego miejsca pochodzi ztąd, że skutki téj pogody nigdy prawie nie ukazują się tam, gdzie powstały jéj przyczyny. I tak np. jutrzejsza pogoda w Warszawie albo w Suwałkach nie jest skutkiem dzisiejszego stanu powietrznego w obu tych miastach, albowiem powietrze w ustawicznym jest ruchu i prądami gnane przesuwa się nad całemi krajami, dopóki silniejszój od siebie nie napotka zawady. Otóż nie mamy pewnego środka przekonania się, zkąd jutro np. wiatr zawieje; wiemy tylko, że jednocześnie ze wszystkich stron świata prądy powietrzne krążą naokoło, od bieguna prąd zimny, od równika ciepły, od Oceanu wilgotny, od stałego lądu Azji suchy. Wszystkie te wiatry w bezustannej są działalności, oraz zostają w ścisłym związku z dalszém jeszcze od nas sąsiedztwem. Gdyby tedy z dzisiejszój pogody w Warszawie chciano przepowiedzieć jutrzejszą, wówczas jednym wzrokiem objąćby chyba należało przestrzeń niekiedy kilkadziesiąt, niekiedy nawet kilkasetmilową, a zatém przedewszystkiém wypadałoby dokładnie obliczyć pogodę w całym stumilowym obrębie tego miasta, musianoby znać wszystkie panujące na téj wielkiej przestrzeni wiatry, zmierzyć ich siłę, wiedzieć, czy wiele w nich jest, czy mało wilgoci, z jaką szybko-

ścią jedna lub druga pogoda nadejdzie do nas, dajmy na to z Suwałk lub z Krakowa, jakie zjawiska wywoła spotkanie się dwóch lub kilku prądów powietrznych nad samą Warszawą i jaką nam sprowadzi pogodę.

Dla tego to w dzisiejszym stanie badań naukowych, pogoda jest tylko przedmiotem zastanowienia się nad zjawiskami już istniejącymi, nie zaś przepowiedni wypadków zająć mających. Wprawdzie nie brak nam pewnych prawideł opartych na prawdopodobieństwie, i tak np. jeżeli zima rozpoczyna się u nas łagodna, to jest, aż do Stycznia panują wiatry południowo-zachodnie i trwają obfite deszcze, wówczas zdaje się niemal pewnym, że potrzebna równowaga przywróci się później następującym po nich, pod sam już koniec zimy, wiatrem północno-wschodnim. Słusznie tedy mówi przysłowie, że gdy: *Boże Narodzenie po wodzie, wówczas Wielkanoc po lodzie*; wszakże nie jest to zasada stała, albowiem owo zrównoważenie odbyć się może albo prędzej i wcześniej przez gwałtowne wichry, albo zwolna i później przez łagodne prądy powietrzne.

Nie prędzej tedy, aż gdyby w celach meteorologicznych na całym stałym lądzie Europy ustanowiono stosowne stacje, połączone pomiędzy sobą

telegrafami elektrycznemi—myśl, która wydaje się nam teraz potworną, ale dzieciom naszym i wnukom zapewne wyda się kiedyś bardzo naturalną i prostą,—nie prędyż tedy w Warszawie odbierać będziemy np. w Sobotę wiadomości ze wszystkich stacyj, jakie w nich są kierunki prądów powietrznych. W każdej z tych stacyj wymierzą nam już, za pomocą dokładnych narzędzi, siłę samego prądu, stopień jego ciepła, wilgoć i ciężkość, a wówczas zapewne będzie można obliczyć, które prądy spotkają się z sobą i gdzie się spotkają, jaki będzie skutek tego spotkania, a w Niedzielę rano pojawią się gazety z dokładnie uzasadnioną wskazówką, czy wybierając się po południu na spacer wypadnie włożyć frak czy palto, czy damy zaopatrzyć się mają w parasole, czy też w parasolki.

XII. Czy księżyc ma jaki wpływ na pogodę.

Wiara, że księżyc wywiera wpływ na pogodę, bardzo jest rozpowszechnioną nie tylko pomiędzy prostym ludem, lecz nawet między osobami wykształconemi; główną zaś podstawą takiej wiary, nie jest istotna obserwacya przyrody, ale raczej następujący wniosek, mający za sobą pewien pozór prawdy. Jeżeli — tak mówią ludzie — księżyc tyle ma wpływu na wodę w morzu, że sprawia w nim

przyływ i odpływ, wówczas daleko większy jeszcze wpływ wywierać musi na powietrze, a tém samym na pogodę.

Alc całe to twierdzenie jest fałszem, już bowiem wielki Laplace, o którym powyżej przy innéj sposobności wspomnieliśmy, przekonał dowodnie, że ciężkość gatunkowa plynu sprawia większy przyływ i odpływ, tak iż gdyby morze, zamiast wodą, napełnione było żywém srebrem, wówczas przyływ i odpływ doszłyby do zastraszającej wysokości. Nie wątpimy tedy, że podobny przyływ i odpływ istnieją również w powietrzu, ale niezmiernie słabiej niż w wodzie tylekroć od niego cięższej; obok tego nie mieszkamy na powierzchni powietrza, lecz raczej w najniższej jego warstwie, a tu wrażenie powstające z przyływu i odpływu tak jest nieznaczne, że pomimo najsubtelniejszych obserwacyj z barometrem, nie zdołano wy badać jego skutków.

Wszakże uczeni tyle mieli uszanowania dla wiary ludowej, że gruntowne czynili poszukiwania i badania, w celu załatwienia téj ważnej na pozór kwestyi.

Poszukiwania te były troiste:

Starano się zbadać najprzód, jaki wpływ wywiera na pogodę, pod względem zwłaszcza ciepła i zi-

mna, większe lub mniejsze oddalenie księżyca od ziemi? Powtóre, jaki wpływ wywiera tenże księżyc na deszcz lub suszę w powietrzu?— Potrzebie, czy zmienność pogody w jakimkolwiek zostaje związku ze zmiennością światła księżycowego?

Dla dania odpowiedzi na te pytania, różni naturaliści korzystali z najdokładniejszych blisko czterdziestoletnich obserwacyj, w którym to przeciągu czasu od trzech do siedmiu razy dziennie mierzono ciepło, równie jak ciśnienie i wilgoć powietrza. Po kolejnym tedy zbadaniu rzeczonych obserwacyj okazało się, że księżyc wprawdzie nie jest bez wszelkiego wpływu na stan powietrza, lecz że dla meteorologii czyli nauki o pogodzie, żadnego nie ma znaczenia.

Wprawdzie kiedy księżyc najbardziej zbliżonym jest do ziemi, powietrze bywa nieco zimniejsze niż wtenczas, kiedy najwięcej jest od niej oddalonym; lecz ten ubytek ciepła nie przenosi w przecięciu jednej piątej części stopnia, co pod względem pogody wcale nic nie znaczy. Co się tyczy deszczu, takowy również w czasie największego oddalenia księżyca od ziemi bywa nieco rzadszym, niż w czasie największego jego przybliżenia; wszakże i ta różnica jest niesłychanie małą, tak iż na tysiąc deszczów, w czasie oddalenia księżyca przypada dni

dżdżystych 488, zaś podczas przybliżenia jego takichże dni 512.

Co się tyczy ciśnienia powietrza, nie przeczymy, że w czasie największego oddalenia od nas księżycy, takowe bywa nieco silniejszym, aniżeli podczas przybliżenia, lecz różnica ta jest jeszcze bardziej nieznaczną, aniżeli wspomniona dopiéro, pod względem ciepła i deszczu, i jest ona w ogóle takiego rodzaju, że przy zwykłym urządzeniu barometru wcale nawet nie jest dostrzegalną.

Najgruntowniejsze atoli poszukiwania robiono nad wpływem przybierającego lub ubywającego księżycy na pogodę, bo właśnie w téj mierze najdziwniejsze istniały przesady. Wszelako i tu pokazało się, że różnica w pogodzie tak jakby nie istniała wcale i że prostym jest zabobonem twierdzić, że ze zmianą lunacyi zmienia się również pogoda, czyli jak wróży *Kuryer warszawski*, przy każdej podobnej zmianie, zmienia się i *Aura*. Każdy zresztą wie, że ta zmiana światła księżycowego nie odbywa się raptem, lecz owszem nader regularnie z dnia na dzień, z minuty na minutę, gdy tymczasem, w naszej zwłaszcza okolicy, pogoda często-kroć raptem z jednej w drugą wpada ostateczność.

Niczawodną zatem jest rzeczą, że w meteorologii ograniczyć się powinniśmy jedynie obserwowaniem

ziemi i położenia jój względem słońca; dalej obserwowaniem prądów powietrznych i położenia przestrzeni wodnych i lądowych, na teraz zaś wszystkie inne ciała niebieskie w najzupełniejszym zostawiać pokoju.

ŻYWNOSĆ DLA LUDU.

I. Obrót pokarmów.

Pokarmy zowiemy zwykle żywnością czyliżywieniem, i słusznie, bo to co cielesnie w nas żyje, w samej rzeczy nie jest niczém inném, jak tylko przeistoczonym pokarmem.

Nietrudno tedy oznaczyć, co człowiek powinien jeść, żeby wyżył, — jakie pokarmy zdolają utrzymać jego zdrowie, jakie odświeżyć jego siłę do pracy, jakie nakoniec wynagrodzić ubytki, zrządzone w nim przez oddychanie, pot i inne wydzielania. Wprawdzie, ponieważ wiadomo, że wszystkie części ciała zwierzęcego odradzają się przez krew, a części składowe krwi dostatecznie są znane, przeto nie jeden mniema, że łatwo jest oznaczyć, jakie pokarmy będą najstosowniejsze dla człowieka; do-

syć bowiem będzie poznać, czy mają one w sobie takie części składowe krwi, które przez trawienie mogą się w krew zamienić, a więcej nie potrzeba już wiedzieć o innych własnościach tych pokarmów. W ogóle jest to prawda, a jednak nie daje jeszcze ona dostatecznego wyobrażenia o zaletach lub wadach żywności ludowych.

Nędzny np. Irlandczyk, który żyje samými tylko kartoflami, ma w sobie tyleż krwi, co Anglik, który pryncypałowi swojemu grozi zaniechaniem roboty, jeżeli za wynagrodzenie nie może sobie kupić na śniadanie kawała mięsa i butelki wybornego piwa. Krew Irlandczyka zupełnie też same mieści w sobie części składowe, co krew Anglika, a jednak Irlandczyka słusznie zowiemy nędznie, Anglika zaś wybornie żywionym.

Widzimy tedy, że nie idzie tu o samą tylko krew, lecz o inne jeszcze rzeczy, o których pomówmy nieco, zanim przystąpimy do oznaczenia istoty i wartości pojedynczych pokarmów.

Najpierwszą zasadą, którą powinniśmy tu wymienić przed wszystkiemi innými, jest następująca: Żywienie zawisło nietylko od krwi, lecz i od *szybkiego jej obrotu*.

Krew podobną jest poniekąd do pewnego kapitału, będącego w posiadaniu człowieka; z ka-

pitału zaś, pod obawą stracenia go, nikt żyć nie może, ale żyć raczej powinien z tego, co tym swoim kapitałem zarobi, i żyć dla tego, żeby tym kapitałem na nowo ciągle obracać. Tak samo tedy powinno być i z krwią, a porównanie to jest tak dokładnym, że myśl tę najlepiej znowu wyjaśnimy sobie przykładem.

Wyobraźmy sobie dwóch kupców, z których każdy ma tylko po sto rubli, a więc obadwaj jednakowo mają kapitał. Różnica zaś pomiędzy nimi zachodzi taka, że jeden z nich regularnie dwa razy w tygodniu udaje się na wieś i zakupuje bydło, które następnie znowu dla sprzedaży prowadzi na targ, przyczem na swoich stu rublach zarabia za każdym razem po pięć rubli. Drugi znowu zakłada sobie sklep szmuklerski, do którego za sto rubli kupuje towaru, a towar ten w całości wyprzedaje w przeciągu jednego miesiąca, przyczem zarabia dwadzieścia i pięć rubli. — Któryż z tych dwóch lepiej prowadzi interesa? Czy szmuklerz, który na swoich stu rublach zyskuje dwadzieścia pięć rubli, czy handlarz bydła który na takimże kapitale zarabia tylko pięć? Otóż niezawodnie handlarz bydła, — bo kiedy szmuklerz ma na życie po dwadzieścia pięć rubli miesięcznie, handlarz ma ich osm razy pięć, a zatem czterdzieści rubli. Czém że się

to dzieje? — Dzieje się tém, że szmuklerz kapitałem swoim obraca tylko raz na miesiąc, a handlarz bydła w takimże samym przeciągu czasu i takimże kapitałem obraca ośm razy.

Zupełnie tak samo ma się rzecz z Irlandczykiem i z Anglikiem. I jeden i drugi mają jednakową ilość krwi: oto równy ich kapitał, — tylko że obrót tego kapitału nie jest jednakowy. Anglik dzielnie pracuje i dzielnie jé; pracując tedy wydatkuje swój kapitał, swoją krew, a każde uderzenie młotkiem zabiéra mu przez oddech po cząstce ciała, każdy silny ruch uprowadza z niego przez poty cząstkę jego krwi, wszystkie czynności ciała jego są dzielne. Ale téż za to, skoro jé, wówczas jé i dobrze i dzielnie. Dla tego téż prędko wydatkuje swój kapitał, lecz prędko go znowu odbiéra, inaczéj mówiąc: prędko nim obraca i z tém mu bardzo dobrze. Nieszczęśliwy Irlandczyk przeciwnie, krew swoją wydatkuje bardzo zwolna: nie pracuje, ale jé kartofle, które same, bez innych domieszkań, są pokarmem bardzo niedostatecznym, zkąd pochodzi, że kapitał bardzo powoli mu się wraca, a jakkolwiek kapitał zawsze ten sam, jednak powolne obracanie nim sprawia, że Irlandczyk jest nędzny, ociężały, leniwy, matacz i złodziej, gdy tymczasem Anglik jest człowiekiem zdrowym na ciele i umyśle.

Nietylko tedy o krew samą idzie, ale głównie jeszcze o szybkie obracanie się jej.

II. Trawienie.

Widzieliśmy dopiero że najważniejszą rzeczą w żywieniu ludzkim jest prędko obrót krwi, na czém jeśli oprzemy wiadomości o pokarmach dla ludu, powiemy, że taka żywność dobrą jest i zdrową, która *prędko* zastąpić potrafi krew ginącą, wskutek pracy i ogólnej działalności życia.

Ztąd zaś wynika, że niedosyć jest chemicznie rozbiierać pokarmy i wartość ich oznaczyć wyłącznie według składu, lecz że należy rozbiierać je także według prędkości i łatwości, z jaką je ludzki organizm na krew zamienić i przyswoić sobie potrafi.

Pokarm mieszczący w sobie małą tylko ilość części składowych, dla krwi przydatnych, ale takich, które łatwo i prędko w krew zamieniają się, lepszym jest od drugiego, posiadającego dużo takich części składowych, które tylko z wolna i z trudnością na krew ludzką mogą być zamienione.

Przykład lepiej wyjaśni prawdziwość naszego twierdzenia.

Chemicznie dowiedziono, że powłoki zboża, czyli czyste otręby, niezmiernie wielką mieszczą w sobie ilość białka roślinnego i tłuszczu, ba, że nawet obfi-

tsze są w te materye niż mąka pszenna, a znakomity pewien chemik paryzki, nazwiskiem Millon, w roku 1849 niemało narobił hałasu swoją odezwą, żeby broń Boże na przyszłość nie używać już otrębów na obrok dla zwierząt, ale raczej w mieszaninie z mąką na pożywienie dla ludzi. Obliczył dokładnie i wykazał dowodnie, że takie pożywienie stanowić będzie dla Europy prawdziwe szczęście i wielkie błogosławieństwo.

Jakkolwiek zaś doświadczenia tego uczonego były wyborne i niezbite, przecież okazało się, że projekt jego był fałszywym. Jako chemik, miał on wprawdzie słuszność, ale żołądek ludzki nie tyle ma czasu i cierpliwości, ile uczonego chemik, a chociaż niezaprzeczoną jest prawdą, że otręby mieszczą w sobie bardzo dużo materyału, na wyrobienie krwi przydatnego, jednak na nie się to nie zda, skoro narzędzia naszego trawienia nie są do nich urządzone, i nie potrafią prędko i łatwo przemienić tych otrębów w krew ludzką. Jeśli otręby niestrawione wychodzą znowu z ciała naszego, co miewa miejsce nawet u ludzi najsilniej zbudowanych, wówczas niezawodnie pożyteczniej tuczyć niemi zwierzęta, które trawią je bez trudności i nabierają po nich siły i tłuszczu, a w zamian dostarczają nam wybornego mięsa, tłustości i mleka.

Drugą przeto zasadą w oznaczeniu dobroci żywności będzie to, iżbyśmy z dwóch pokarmów, zawsze taki uznawali najkorzystniejszym i najlepszym, który się trawi najprędzej i najłatwiej, to jest taki, który najsadniej zamienia się w krew ludzką.

Oprócz tego wszakże zwrócimy uwagę na trzecią jeszcze zasadę, t. j. żeby broń Boże! kto nie myślał, że staranny wybór pokarmów jest rzeczą obojętną i nieważną; owszem, liczne doświadczenia dowiodły, że jednostajne potrawy szkodzą, a zmiana ich nader jest pożyteczną zdrowiu i żywieniu.

Nakoniec przy rozważaniu jakości pokarmów i i nad tém zastanowić się należy, że smak gra tu ważną rolę i że stosowna mieszanina i przyprawa potraw, rzetelną stanowi część dobrą żywności. Pracowity robotnik żywi swoją żonę, ale poczciwa żona, starająca się o pożywienie smaczne i zdrowe, w swoim kole, pełni zaiste przysługę niemiłej ważną i więcej przykłada się do zdolności do pracy swego męża, aniżeli ten ostatni niekiedy przyznać to jest skłonny.

Po takim wstępie przystępujemy tedy do samych pokarmów, w czém kierować nami będzie życie praktyczne, chociażby od czasu do czasu z narażeniem się na wkroczenie w dziedzinę naszych za-

nych gospodyń i na zaglądnienie do ich garnków, rądli i półmisek.

III. K a w a.

Przystąpimy tedy obecnie do rozważania pojedynczych pokarmów, przyczém nie będziemy zwracali uwagi ani na zbytkowe życie bogacza, który częstokroć z powodu zepsutego żołądka łechce tylko swoje podniebienie, ani na nieszczęśliwe życie nędzarza, który dla wiecznie czczego żołądka zmuszony jest kontentować się wszystkiém, cokolwiek popadnie w jego ręce. Zastanowimy się raczej nad pokarmami klasy średniej, w której mężczyzna pracuje dla wyżywienia żony i dzieci, a kobieta, jako rządną gospodyni, ma staranie o posiłek i zdrowie męża i dzieci, słowem, zastanowimy się nad potrawami, które stanowią stół tak zwany *gospodarski*, i trzymać się w tém będziemy porządku życia domowego, a zatém i spożywania tych potraw przez ciąg całej jednej doby, począwszy od rana do wieczora.

Po większej części jest u nas we zwyczaju, że pijemy zrana po szklance kawy, przy której zjadamy po bułeczce pszennej. Cóż znaczy ta kawa? Czy jest ona pokarmem? Czy téż tylko napojem, przeznaczonym na ugaszenie pragnienia? Czy ka-

wa jest środkiem rozgrzewającym? Czy przyprawą? Czy lekarstwem? Czy wreszcie nawet nie jest ona trucizną?

Dziwna to zaprawdę rzecz, że co do wszystkich tych kwestyj, nauka nie jest jeszcze zupełnie pewną siebie.

Rozebrano kawę chemicznie i przekonano się, że w niej znajduje się pewien pierwiastek kawowy, kaffeiną zwany, jój wyłącznie właściwy, który jest nadzwyczaj bogaty w azot. Otóż znakomity chemik niemiecki Liebig doszedł, że tak w kawie jak i w herbacie,—która u nas zwłaszcza w wielu bardzo domach zastępuje, jako posiłek ranny, kawę,—głównie ta obfitość azotu stanowi część pożywną, a ponieważ krew nasza do uformowania muszkułów i ciała potrzebuje azotu, przeto podług niego kawa i herbata liczyć się winny do pokarmów.

Wszelako w ostatnich czasach zbijano to twierdzenie, bo jakkolwiek niezaprzeczoną jest prawdą, iż kawa niezmiernie obfituje w azot, potrzebny w pewnej ilości na utworzenie muszkułów naszych, przecież nie azot skłania nas do używania kawy, zwłaszcza że ten pierwiastek, znajdujący się najobficiej w surowém ziarnie kawy, wychodzi z niego w znacznej części przy paleniu, a następnie wraz z fassami, tak iż ta ilość azotu, którą istotnie pije-

my z dekoktem gorącej wody (boć w samej rzeczy spożywamy tylko ten dekokt, w którym znajdują się nader już drobne cząstki kawy), nadzwyczaj jest małą, tak dalece, że gdyby nam w kawie głównie szło o azot, opłacilibyśmy ten pierwiastek niesłychanie drogo. Europa np. potrzebuje rocznie około dwóch milionów centnarów kawy, co licząc centnar nie drożej nad dwadzieścia rubli, uczyni do 40-stu milionów rubli rocznie. Ponieważ spożywamy nie kawę, lecz raczej jej odwar, przeto za owe 40 milionów, zjadamy tylko około tysiąca pięciuset centnarów azotu, co niesłychaniem jest marnotrawstwem, skoro za tę cenę moglibyśmy otrzymać siedm razy tyle azotu, gdybyśmy w miejsce kawy chcieli jeść mięso.

Inni znowu naturaliści, otwartą wypowiadając wojnę kawie, przezwali ją *trucizną* i zapewniają, że mieści ona w sobie pewną ilość najokropniejszej ze wszystkich trucizn, bo kwasu prusskiego, chociaż i to prawda, że ten kwas staje się nieszkodliwym przez amoniak, również w kawie znajdujący się, a będący, jak wiadomo, najwyborniejszym środkiem przeciw rzeczonemu kwasowi.

Z tém wszystkiém, mamy wszelkie powody do oszczędzania kawy, gdyż napój, który do tego stopnia stał się potrzebą, musi mieć swoje zalety, boć

instynkt prowadzący miliony ludzi do używania go, najlepszym jest dowodem, że jest nieszkodliwym, ale owszem korzystnym, chociaż w niektórych chorobach nie bywa dozwolonym i chociaż nauka dotąd jeszcze nie wykazała, na czém właściwie zasa-
dza się ta korzyść kawy, jako pokarmu.

IV. Kawa jako lekarstwo.

Ostatniemi czasy uważać chciano kawę nie jako pokarm, lecz częścią jako przyprawę, częścią jako lekarstwo. Bezwątpienia jest ona przyprawą pod tym względem, że równie jak wiele innych przypraw i korzeni działa na wydzielanie większej ilości cieczy żołądkowej, do trawienia potrzebnej,—bo jak się już przy innej sposobności powiedziało, trawienie odbywa się wtenczas tylko, jeżeli ściany żołądka wydzielają z siebie pewną ciecz, przetwarzającą w nim pokarmy, czyli inaczej mówiąc, trawiącą je. Dla tego też człek zamożny, który się do zbytku nieraz objada przy stole, wypija po obiedzie filiżankę kawy dla przyspieszenia trawienia. Ponieważ zaś w nocy czynność trawienia jest słabsza, przeto po niestrawnej kolacyi sen bywa zwykle niespokojny, a żołądek, zwłaszcza nad ranem, najczęściej pozbawiony jest należytej energii, tak iż filiżanka kawy działa orzeźwiająco na błony żołąd-

kowe i wywołuje w nich nową czynność. W samej rzeczy miewamy zwykle po kawie lepszy apetyt, aniżeli przed nią.—Tyle co do znaczenia kawy, jako przyprawy żołądkowej.

Obok tego przypisują słusznie kawie skuteczność lekarstwa, przy pracy zwłaszcza umysłowej, przy działalności nerwów. I tak np. wiadomo, że w nocy kawa oddala sen, tak iż przy pomocy tęgiej kawy, bardzo długo można się opędzić potrzebie snu. Ci nawet, którzy zajęci są umysłowo, częstokroć po użyciu kawy czują jakby nowe życie, i dla tego nieraz używają tego napoju jako środka do odświeżenia czynności duchowej, która ich umysł zbyt często znużyła.

Jakkolwiek tedy w nocy umysł dostatecznie odpoczął, pomimo to zrana czuje się częściej sennym niż świeżym; przeto oczywiście orzeźwiwszy nerwy szklanką dobrej kawy, pobudza się je do pracy dzienniej i w umysł nowe wlewa życie. Z tém wszystkiém jednak nie odbiegamy bynajmniej od przekonania Liebiga, twierdzącego, że kawa działa zarazem nader pożywnie. Przyznajemy wprawdzie, że może lepiej byłoby spożywać znajdujący się w kawie azot pod postacią mięsa, ale kwestya, czyliby zawsze mięso było dla żołądka tak strawném jak kawa. Zrana przynajmniej kawa z pewnością ła-

twiejszą jest do strawienia, tak iż korne tylko schylać wypada czoła przed instynktem narodów, który wcześniej uznał kawę za rzecz potrzebną i korzystną, aniżeli nauka doszła do właściwej zasady usprawiedliwienia go!

V. **Dobre i złe skutki kawy.**

Ponieważ tedy kawa ma tę własność, że pobudza działalność nerwów, przeto samo z siebie rozumie się, że w wielu wypadkach może być raczej szkodliwą, aniżeli użyteczną. Natury flegmatyczne potrzebują kawy, i ludzie takiego usposobienia zwykle ją nawet lubią; dla ludzi zaś temperamentu żywego, bywa raczej szkodliwą, jakoż dzieciom mianowicie, nie należałoby właściwie dawać innę, chyba tylko tak zwanęj niemieckiej, to jest bardzo słabiej i wodnistej.

W wielu domach jest zwyczaj dodawania do kawy pewnej ilości cykoryi, a jakkolwiek trudno wprost utrzymać, że cykorya, zwłaszcza zbyt obficie użyta, może stać się szkodliwą, w każdym jednak razie nie zastąpi ona kawy, a tém samém nawet pod względem oszczędności nie można jej zalecać. Przeciwnie dodanie do kawy cukru i śmietanki jest bardzo ważnem pod tym względem, że cukier i mléko prawdziwemi są pokarmami, że mlé-

ko ma te same części składowe co krew, a cukier w ciele ludzkim zamienia się w tłuszcz, niezbędny do życia, zwłaszcza do oddychania. Że więc w nocy nie pożywamy żadnego pokarmu, a tém samym zastąpić potrzeba stratę, jakiej krew doznała,—przez wyziewanie bowiem i oddychanie w czasie snu, postradaliśmy pewną ilość tłuszczu, — przeto śmietanka i cukier w kawie są wcale pożyteczne; głównie zaś dzieciom nie należy poczytać za łakomstwo, jeżeli kawę lubią bardzo słodką i mlęczną. W ogóle nie napróżno wszystkim prawie dzieciom wrodzony jest niemal pociąg do słodyczy, gdyż cukier w samej rzeczy jest im nader potrzebny, albowiem i puls ich bić musi prędziej, i oddech jest silniejszy, co przyczynia się do przyspieszenia obrotu pokarmów i do ważnej czynności rośnięcia. Wprawdzie i dorosły potrzebuje cukru, ale w nim tenże cukier formuje się z krochmalu, który spożywa w różnych potrawach, a że w tym celu potrzebną jest przedewszystkiem działalność narzędzi trawienia, przeto dzieciom ułatwimy to trawienie, skoro im zamiast krochmalu damy cukier już gotowy. Dużo jest takich chorób, zwłaszcza pomiędzy dziećmi, w których cukier lub kawa dobrze osłodzona wielce są przydatnemi; tak np. w chorobie zwanój angielską (powstającej głó-

wnie z ciągłego użycia chleba i kartofli, to jest pokarmów mieszczących w sobie pierwiastek kromkowy, który przy słabych narządziach trawienia, dzieciom właściwych, niesnadno zamienia się w tłuszcz, a tém samém sprawia ich chudnięcie, (obok zmiękczenia i skrzywienia kości), potrawy dobrze cukrem osłodzone, a zatém i kawa słodka, wielce przyczynić się mogą do zdrowia.

Kto wszakże pija kawę zaraz po obiedzie dla przyspieszenia trawienia, ten dobrze uczyni, jeśli do niej nie doda ani śmietanki, ani cukru, bo ani jedno, ani drugie nie przyspiesza trawienia, lecz owszem, obciąża i tak już pełny żołądek jednym jeszcze przedmiotem, a zatém szkodzi czynności trawienia.

Dobrze robimy, jeżeli na pierwsze śniadanie zjadamy z kawą bułkę pszenną, gdyż części składowe pszenicy prawie dwa razy więcej obfitują w kromkę i cukier, aniżeli żyto, i daleko odeń są strawniejsze. Że zaś z rana właśnie o to idzie, iżby ciało prędko zastąpić stratę przez noc doznaną, przeto ważną jest rzeczą, podać żołądkowi strawę i dostatecznie pożywną i łatwą zarazem do strawienia.

VI. Śniadanie.

Robotnik, nawet ciężko pracujący, czuje się po kawie z bułką dostatecznie pokrzepionym i odświeżonym na ciele i umyśle, tak iż może oddać się dziennej pracy; ale słusznie można przypuścić, że zastąpił to tylko, co było mu najniezbędniejszym. Ztąd wynika następnie potrzeba dla tych, którzy nie zbyt późno powstałi ze spoczynku, jeżeli dajmy na to pierwsze śniadanie spożyli o 7 godzinie, iżby około 10-tój pożywną znowu posilili się przekąską.

Śniadanie wprawdzie nie stanowi głównego posiłku, ale ktokolwiek rano wstaje, zawsze do tego drugiego śniadania z najlepszym przystępuje apetytem. Okoliczność ta powinna wystarczyć, żebyśmy na owo śniadanie szczególną zwrócili uwagę, zwłaszcza tych, którzy najpiękniejszych z całego dnia godzin rannych nie przepędzają w bezczynności; z rana bowiem temu najwięcej smakuje jedzenie, kto pracuje, a komu wypada pracować, temu należy także dobre zjeść śniadanie. U nas zwykle podstawą tegoż śniadania bywa chleb, który, jak wiadomo, zawiera w sobie głównie krochmal i cukier, a jeśli dobrze jest wypieczony, wówczas pewna część krochmalu już sama stała się w nim niejako cukrem, przez co czynność trawienia zna-

komicie zostaje ułatwioną. Ostatniemi czasy uczeni francuzcy wyborne poczynili postrzeżenia nad zmianami, jakim ulega świeży chleb gdy zczerstwieje, jakoż przekonano się, że jest najstrawniejszym i najpożywniejszym mniej więcej we 24 godzin po wypieczeniu.

Zmiany, którym chleb ulega w ciele ludzkim, przeistaczają go po części w mięso, głównie atoli w tłuszcz, co następuje z każdym pokarmem mieszczącym w sobie krochmal. To jednakże tworzenie tłuszczu stanie się nierównie łatwiejszem, jeżeli przydamy do chleba nieco tłuszczu już gotowego; jakoż w tym celu masło na chlebie jest wyborem, nie obojętnym bynajmniej lub przypadkowym dodatkiem, lecz owszem ważną jego stanowi częścią; to też bardzo niewłaściwie, zwłaszcza dzieciom, odmawia się częstokroć masła do chleba. Tłuszcz bowiem ważną odgrywa rolę w ciele ludzkim, skoro służy głównie do utrzymania czynności oddechowych. Tlen przez nas wdychany, sprawia rozkład tłuszczu i tworzy w części wodę, w części kwas węglowy; z tych woda odchodzi potem, a kwas węglowy napowrót się wydycha. Gdzie tedy istnieje tłuszcz w ciele, tam pot i wydychanie spowodują wprawdzie zmniejszenie ilości tego tłuszczu, ale zarazem samo mięso uchroni się od

ubytku przez to, że już nie ono zamieni się w pot i kwas węglowy, coby oczywiście osłabić musiało całe ciało ludzkie. Tłuszcz jest więc poniekąd w tém ciele funduszem na codzienne wydatki, gdy tymczasem mięso jest jakby kapitałem. Tłuszcz nie dodaje siły, tylko mięso, — wszakże gdzie nie ma tłuszczu, tam pot i oddychanie zbyt znacznie mogą osłabić człowieka, a jeśli rychłego nie zaczerpnie z jakkolwiek wynagrodzenia, wówczas zaczyna spadać z ciała i tracić siły.

Ztąd téż pochodzi, że nieraz ludzie chudzi niezmiernie wiele jedzą, kiedy przeciwnie zdarza się nam często podziwiać, jak mało pokarmów potrzebują ludzie otyli. Chudy nie ma w sobie tłuszczu na zasilenie potu i oddychania, wydycha tedy i wyziewa kosztem swego ciała, a zatém ciąglą uczuwa potrzebę posilania się pokarmami; otyły przeciwnie nie żyje ze swego kapitału, krwi i mięsa, lecz z posiadanego zapasu tłuszczu, jakby ze skarbonki, a tém samym bardzo mało osłabia się na siłach.

Wynika ztąd, że kto wiele oddycha i przy pracy wiele się poci, ten dużo spożywać musi pokarmów tłuszczodajnych i dodawać jeszcze do nich prawdziwego tłuszczu; kto zaś mniej oddycha i mniej poci się, temu mniejsza już ilość podobnych pokarmów wystarczy. Ale ztąd także wynika, że w zi-

mie, kiedy powietrze bywa gęstsze, a zatem więcej wdychamy tlenu, tém samém więcej zużywamy tłuszczu i więcej potrzebujemy tłustych pokarmów, niżli w lecie, w której to porze roku zwykle nawet podobne pokarmy prędko się uprzykrzą. Dla tego też i w zimnych krajach niektóre zbyt tłuste potrawy wcale są nieszkodliwe, gdy tymczasem w krajach gorących częstokroć prowadzają choroby.

Jeżeli tedy silny robotnik poniósł przy pracy ubytek przez pocenie się, a skutkiem czynności swojej daleko więcej oddycha, od człowieka niezajętego lub będącego w spoczynku, nie dziwmy się, gdy zażąda do śniadania nieco masła albo słoniny, albowiem tłustość ta oszczędzi mu ubytku krwi i mięsa. Ciało jego staje się przez to pełném i silném, a ręka jego zyska więcej, aniżeli kosztował go żołądek.

Lecz nie idzie ztąd, że tłustość sama przez się jest pokarmem i że dla tego lepiej spożywać tłustość już gotową, aniżeli potrawy tłuszczodajne. Robiono w tej mierze bardzo ciekawe doświadczenia co do tuczenia zwierząt i przekonano się, że tłustość gotowa, spożyta bez innych dodatków, jest szkodliwą i odchodzi z ciała, żadnego nie przyniósłszy mu pożytku, gdy tymczasem potrawy tłuszczodajne sprzyjają tyciu zwierząt.

Kto widział, w jaki się sposób tuczy gęsi, ten dokładnie pojmie sposób tworzenia się tłuszczu w ciele ludzkim. Otóż gęsi gwałtem wpychają do gardła kluski mączne, a zamykają ją przytém w tak ciasnym kącie, że zaledwie może wstać i chodzić. Biedne zwierzę jest tedy pozbawione wyziewów za pomocą potu, a oddychanie znakomicie ma sobie utrudnioném; ponieważ więc mało się poci i mało oddycha, przeto tłustość nie zamienia się w kwas węglowy i wodę, lecz chorobliwym sposobem nagromadza się w ciele, dopóki przez zabicie nieszczęśliwe zwierzę nie zostanie uwolnioném od takiego męczeństwa. Tłustość nie jest tedy niczém inném, jedno przeistoczonym krochmalem wepchanych klusek, które gęś nie była już w stanie zwydatkować. Gdyby kto przedsięwziął utuczyć gęś prawdziwą tłustością, zachorowałaby wprawdzie, ale nie utył.

Przyczyna, dla której gotowa tłustość pożywana być winna jedynie jako przyprawa do potraw tłuszczodajnych, ta jest, że tylko pewna część kiszek wydziela z siebie ciecz rozpuszczającą tłustości, gdy tymczasem ciecz wydzielana przez żołądek nie rozpuszcza jęj, lecz zostawia ją na wierzchu, tak samo jak tłustość pływa na powierzchni wody.

Dla tego nawet i robotnik, który przy pracy swo-

jój dużo się poci i mocno oddycha, wystrzegać się powinien zbytku w spożywaniu słoniny na drugie śniadanie, mianowicie zaś nie powinien jeść jój wcale bez chleba albo bułki, a i to głównie w takie tylko dni, w których dużo jeszcze roboty ma przed sobą.

VII. W ó d k a.

Nie godziłoby się także na drugie śniadanie wypić choć mały kieliszeczek wódki?

Jest to pytanie nadzwyczaj ważne, wymagające zatem odpowiedzi bezstronnej i ile możności jasnej, którą trudno udzielić w zbyt krótkich wyrazach.

Wódka nie jest pokarmem, a jako pokarm tyle nawet nie warta, co szklanka wody z cukrem, wszakże dobre jój, a zarazem niebezpieczne własności uczyniły ją potrzebną dla ludu, niezbędną zwłaszcza dla całej klasy robotniczej.

To czego w wódce najwięcej ludzie pragną, jest to zawarty w niej alkohol, który znowu nie jest niczem innym, jedno cukrem przez fermentację zmienionym. Alkohol takowy otrzymać można ze wszystkich roślin, w których zawarty jest krochmal,— za pomocą bowiem właściwych działań, krochmal zamienia się w gumnę, gumma w cukier, a cukier w alkohol. Ciału więc alkohol nie daje żadnego

więcej pożywienia nad cukier, którym sam był pierw-
wój; wszakże ma on zarazem własności, których
cukier nie posiada, i te właśnie czynią go równie
miłym, jak i niebezpiecznym.

Spożywany w bardzo małej ilości, alkohol, czyli
spirytus, działa na nas jako lekarstwo, w większych
zaś ilościach, jako trucizna; nie dziwnyż się tedy,
jeżeli z jednej strony trudno się bez niego obyć, a
z drugiej tak często widzimy go najzupełniej potę-
pionym. Najniebezpieczniejsza zaś strona użycia
wódki polega na tém, że jakkolwiek nie jest ona
sama przez się pożywieniem, jednak głodnemu za-
stępuje niejako brakujący pokarm, a zastępuje nie-
stety! nieraz w sposób najtańszy i najprędszy.
Ale to właśnie czyni użycie wódki najfatalniejszym
złém, jakie kiedykolwiek ściągali na siebie ci ludzie
nieszczęśliwi.

Postaramy się tu wskazać własności lekarskie
wódki, by wykazać, jak naturalną jest rzeczą, że
tak powszechnie jest ona lubioną, — następnie zaś
zastanowimy się nad szkodliwemi jej skutkami, dla
usprawiedliwienia głosów zbytkowi napoju tego
przeciwnych, ale zarazem udowodnimy, że pomimo
widocznej jego szkodliwości byłoby niedorzeczno-
ścią chcieć go całkiem wyrugować z nawyknień

ludzkich, zwłaszcza, iż takie zachcenie nigdy do celu nie doprowadziłoby.

Wódka ma tę własność, że używana w bardzo małej ilości, mnoży soki trawiące i drażni błony żołądkowe, skutkiem czego te ostatnie wydzielają z siebie ową ciecz, w której pokarmy rozpuszczają się. Jeżeli np. kto zjadł nieco tłustości, wówczas inne potrawy w żołądku zostaną jakby nią osłonięte; ponieważ zaś sok żołądkowy z trudnością tylko rozpuszcza w sobie tłustość, przeto spożyta potrawa częstokroć zostaje niestrawioną, a żywienie bywa niedokładne. Przyspieszyć tedy owo trawienie można jedynie drażniąc żołądek, żeby więcej wydzielał z siebie cieczy trawiącej, w którym to celu używamy częstokroć korzeni, gdy np. szynkę lub słoninę posypujemy pieprzem. Wprawdzie sam pieprz nie rozpuszcza tych potraw, ale tylko drażni żołądek i błonki ślinowe, a tém samém powiększa ilość soku żołądkowego, który przyczynia się do trawienia.

Nieco wódki przed użyciem rzeczy tłustych sprawia tedy ten sam skutek, a oprócz tego tę jeszcze przed korzeniami ma zaletę, że zawiera w sobie cząstkę eteru, który już sam przez się rozpuszcza wszelkie tłuszcze.

Idzie za tém, że wódka stanowi lekarstwo, a jak-

kolwiek bezwątpienia powinno być staraniem każdego człowieka, żeby lekarstwa nie potrzebował wcale, przecież nie należy dla tego potępiać lekarstw, ale raczej lekkomyślność tych, którzy się sami na to skazują, że muszą brać się do leków. Właściwiej tedy będzie powstawać głośno przeciwko zbyticznemu spożywaniu tłustości, lecz jeżeli już raz kto taki błąd popełnił, w każdym razie trudno pochwalić dziwaczne niekiedy powstawanie na użycie umiarkowanej ilości wódki. Ci ludzie nawet, którzy koniecznie upatrują biesa w spirytusie, sami zapewne częstokroć są w wypadku przeładowywania sobie żołądka tłustością, jakoż wówczas co robią? Oto albo kilkanaście kropel anodynów leją na cukier, albo zapijają mocną herbatą lub kawą,—a o anodynach wiadomo, że same niczém inném nie są, jedno mieszaniną eteru siarczanego z alkoholem; jeśli więc alkohol ma być istnym biesem, to go ów kawałeczek cukru w anioła nie przemieni.

Oprócz tego wódka jeszcze jedną bardzo ważną ma zaletę, przy użyciu jej niesłychanie ważną.

Alkohol zawarty w wódce, natychmiast przechodzi w krew, przez którą działa na mózg i nerwy, i pobudza je do podwyższonej działalności. Ponieważ zaś tenże alkohol działa również na nerwy ser-

cowe, przeto sprawia szybszy obieg krwi, który znów z swojej strony sprowadza większą po całym ciele działalność żywotną.

Wino, jak mówi Pismo święte, rozwesela człowieka, — ależ i wino nie jest niczem innym jedno mieszaniną alkoholu, co więc jest rozweselającego w winie, to pochodzi z tej samej materji, jaka zawarta jest w wódce. Rozwesela zaś ono serce człowieka, to jest podbudza działalność żywotną, orzeźwia, wzmacnia zmęczonych równie umysłowo, jak fizycznie, i ożywia ducha i ciało do lżejszego ruchu. Otóż wódka, spożywana w bardzo małej ilości, takż sam sprowadza skutek, jest więc prędko działającym lekarstwem, nie tylko na trawienie, lecz także przeciwko wszelkiemu znużeniu.

Ale i tu znowu niezaprzeczoną jest prawdą, że takie orzeźwienie, samo w sobie, jest tylko pozornem, bo zmęczenie i osłabienie naprawiają się przez samo działanie natury, a sztuczne wzmocnienie owszem tém większy sprowadza znowu upadek sił, w którym zwykle więcej jeszcze tracimy, aniżeliśmy zyskali poprzednio na gwałtowném orzeźwieniu. Chociaż i to znowu prawda, że w życiu częstokroć wydarzają się wypadki, gdzie trudno czekać naturalnego wzmocnienia i gdzie lepiej jest od razu ukończyć przedsięwziętą robotę, aby później

tém dłużej używać zasłużonego wywczasu; w takich tedy wypadkach chwytnie środków sztucznego orzeźwiania się bardzo łatwo można wytłómaczyć, tak iż niekiedy w samej rzeczy trudno w zupełności potępić ów w mowie będący środek.

Wędrownik podczas podróży, żołnierz w marszu lub podczas bitwy, częstokroć nie ma ani czasu, ani sposobności, żeby reguralnym pokarmem lub spoczynkiem wzmacniał się w znużeniu, zwłaszcza że nieraz idzie o to, by jak najprędzej doszedł do celu, gdzie dopiero czeka nań spoczynek. Otóż w takich razach, które częstokroć wydarzyć się mogą i robotnikowi, kieliszek wódki, podwyższający działalność żywotną i odwagę, może stać się nader skutecznym i dla tego można tylko pochwalić np. władze wojskowe, które we wszystkich prawie krajach pewną miarkę wódki zaliczyły do dzienniej racji żywności żołnierskiej.

Jeżeliśmy zaś dotąd mówili głównie o lekarskiej skuteczności wódki, postarajmy się teraz poznać jój skutki niebezpieczne i wyjaśnić tém samym powód, dla którego użycie jój tak jest nęącym, że może zbyt często stać się namiętnością.

Wypiwszy przy śniadaniu kieliszek wódki, uczuwamy wnet podwyższoną za jój pomocą działalność żywotną: puls bije szybciej, umysł ożywia się,

trawienie odbywa się z większą łatwością, a zanim jeszcze pożywne pokarmy zdołały przejść w krew, już czujemy się podbudzonymi do rzeźwiejszego ruchu ciała i do lżejszej działalności fizycznej. Tak więc wódka zapełnia poniekąd przerwę pomiędzy jedzeniem pokarmów i przeistoczeniem ich w krew; kto się bowiem czuje osłabionym i spożywa jadło, ten dopiero zaspokoił żołądek, lecz ubytku krwi bezpośrednio tém jeszcze nie zastąpił, gdyż ten ostatni skutek czasem dopiero w pięć lub sześć godzin następuje. Dla tego też po jedzeniu nie jesteśmy bynajmniej orzeźwieni, lecz owszem ociężalsi, i uczuwamy pewną skłonność do spoczynku, tak iż ten, kto spoczynkowi takiemu oddawać się nie może, lecz owszem częstokroć natychmiast znowu powraca do roboty, przekonywa się, że go kieliszek wódki daleko więcej czyni do niej sposobnym, niż jadło, ten kieliszek bowiem zapełnia w nim przerwę pomiędzy jedzeniem a dokonaniem przeistoczeniem pokarmów.

Otóż niebezpieczeństwo używania wódki na tém najbardziej polega, że dobre jej przymioty i zbawienne skutki pojawiają się rychło, gdy tymczasem szkodliwe działanie nierychło okazuje się. Jest ona poniekąd podobną do człowieka, którego cnoty są jawne, ale występki ukryte, i który właśnie dla te-

go jest tém niebezpieczniejszym, ile że na pozór więcej ujmującym; od takiego więc człowieka chcąc odstręczyć, nie należy bynajmniej taić jego zalet, lecz owszem wszystkie jego dobre strony wypowiedzieć otwarcie i z uznaniem, — za to téż tém skuteczniej działać będzie przestroga, wyjawiająca złe jego przymioty.

Prawda, że wódka jest lekarstwem, ale jak każde lekarstwo, w ciele ludzkim staje się trucizną, jeżeli ciągle stawiamy się w konieczności używania go. Człowiek bowiem chcący utrzymać się przy zdrowiu, nie powinien bezustannie wspierać natury środkami sztucznymi, i tak np. niezawodną jest rzeczą, że mléko jest pokarmem mieszczącym w sobie wszystkie te same części składowe, co i krew; gdyby jednak chciano karmić człowieka samym tylko mlékem, wówczas te organa, jakimi go obdarzyła natura dla trawienia pokarmów stałych, osłabłyby nad miarę, a on ztąd zachorowałby śmiertelnie. Człowiek wtedy tylko zupełnie jest zdrowym, jeżeli własnej naturze porucza spełnienie wszystkich funkcyj żywotnych, a skoro zanadto ją zasila, wówczas własnego zdrowia staje się niszcycielem. Tak samo ma się rzecz co do użycia wódki: kto kiedy niekiedy wspiera naturę, tam gdzie wsparcia takiego zachodzi potrzeba, ten dobrze

czyni; kto zaś wspiera ją tam, gdzie sama sobie zdoła wystarczyć, ten owszem szkodzi sobie nie- skończenie. To zaś dzieje się, niestety! zbyt czę- sto, a tém samém staje się źródłem wszystkiego złego; człowiek nierozsądny bowiem, przekona- wszy się, że wódka sprzyja trawieniu, mniema, że najlepiej sobie postąpi, jeżeli bezustannie tą wódką przychodzić będzie w pomoc żołądkowi. Jakże mylne takie mniemanie! Takiem postępowaniem osłabi on przeciwnie żołądek i nazwyczai go do wydzielania soku trawiącego nie prędzej, jak po nałogowém użyciu wódki; przez to trawienie natu- ralne straci na pierwotnej sile, a wódka, używana zrazu tylko jako lekarstwo, bez którego można się było obejść, staje się wkrótce niezbędną potrzebą.

VIII. Zgubne działanie wódki.

Kto żołądek swój nazwyczaił do wydzielania z siebie soku trawiącego, li-tylko w skutek irryta- cyi, jaką sprawia na nim wódka, u tego działalność trawienia jest zepsuta. Taki człowiek, gdyby ze- checiał pozbawić żołądek drażnienia alkoholu, nie byłby już w stanie trawić bez porządnej kuracyi żadnych pokarmów. Otóż słaby żołądek podobny nałogiem coraz bardziej się osłabia, a to co da- wniej było już skutkiem małej ilości wódki, teraz

uskutecznić się może jedynie za pomocą coraz większej ilości, która że wzrastać musi w nieskończoność, owo wstrzemięzliwe zrazu *picie*, prędzej czy później przemieni się w *pijaństwo*.

Nieźle będzie poznać tu nieco bliżej szkodliwe skutki tego *pijaństwa* i rozważyć okoliczności, dla których plaga ta tak często wydarza się w klasie zwłaszcza robotniczej.

Przedewszystkiém wypada odróżnić należycie człowieka pijanego od pijaka. Pijany napił się alkoholu, który przeistoczywszy się w krew, dochodzi do mózgu i pobudza nerwy do większej działalności. Drażnione nim również nerwy sercowe, sprowadzają gwałtowne bicie tego organu i puls; następnie krew krążąca silnie po całym ciele, sprawia mocniejsze jój uderzenie ku mózgowi. Ztąd powstają złudzenia i pomieszanie wyobrażeń, iskry przed oczami, szum w uszach, zawrót głowy, a zatem niepewność chodu, czerwonosć skóry i oczów, pomnożone wyziewy skóry, podwyższona działalność płuc i krótki, prędzszy oddech, skłonność do gniewu i zmącenie pojęć, skutkiem którego pijany zbytecznie ufa swojej sile. Jeżeli pijany jest w ruchu, wówczas te przypadłości wraz z zawrotem powiększają się: za najmniejszą zawadą, potyka się on i upada, tak iż w końcu nie może już powstać,

ani nawet siedzieć, aż nareszcie leżący wpada w zupełną nieprzytomność, a jako skutek największego rozdrażnienia, opanowuje go znużenie, które czyni go obojętnym na wszystko, dopóki nie pogrąży się we śnie niespokojnym, który, jeśli trwa długo, wraca mu znowu utraconą przytomność, ale zostawia osłabionym i zmęczonym.

Takiemu stanowi podlega każdy, kto choć raz dopuścił się zbytku w użyciu gorących trunków; jest to tedy bezwątpienia stan niegodny człowieka, obrzydliwy i haniebny, ale ulecz mu można nawet najniewinniej, właśnie dla tego nawet, że się nie jest nałogowym pijakiem. O podobnym też stanie właściwie nie ma mowy, gdyż nie należy do materji o żywieniu, która obecnie nas zajmuje, lecz raczej do rozprawy o lekkomyślności, birbanteryi i złych towarzystwach. Człowiek porządny, który się raz przypadkiem takiego przewinienia dopuścił, najlepiej uczyni, skoro pod względem fizycznym orzeźwi się zimną kąpielą, a pod względem moralnym mocnym przedsięwzięciem, że na przyszłość już wystrzegać się będzie wszelkich do niego sposobności.

Inaczej ma się rzecz z prawdziwym pijakiem, który, jak nas przekonywa doświadczenie, staje się takim najczęściej skutkiem nędznego lub niedosta-

tecznego pokarmu; w każdym zaś razie rzeczywiste pijaństwo jest powodem stanu chorobliwego, w którym żołądek nie jest zdolnym do trawienia potraw suchych.

Wyraźmy się inaczej i krócej: kto przyzwyczai swój żołądek do trawienia li-tylko rozdrażnieniem go za pomocą wódki, ten już jest, albo wkrótce zostać koniecznie musi pijakiem. Wprawdzie wydarza się to samo nieraz i w klasie ludzi zamożniejszej,—ale wyznać należy, że w niej niebezpieczeństwo mniej jest groźne, bo byle tylko człowiek zamożny doszedł z czasem do poznania swego stanu, może jeszcze skutecznie z niego otrząsnąć się. Zacznie on bowiem wówczas, zamiast pokarmów suchych, pożywać płynne, do trawienia łatwe, później cokolwiek mięsa przyrządzonego korzenno i lekkie jarzyny. Śniadanie uczyni smaczném za pomocą kawioru i plasterka cytryny, obiad urozmaici obfitými kompotami, przyczyniającými się do strawności i apetytu. Jeżeli mu jedzenie bezpośrednio nie doda siły, będzie miał czas poczekać, dopóki się pokarm nie zamieni w krew. Po obiedzie nieco odpocznie, później użyje ruchu na świeżém powietrzu, żeby znów nabrać apetytu do dobrej wieczery. Takiemi środkami dojdzie do lepszego apetytu i do silniejszego trawienia, nawet taki człowiek,

który już do tyła przebrał miarę w gorących napojach, iż żołądek jego ucierpiał. Nie tyle bowiem enota wstrzemięźliwości wpływa na to, że w klasie bogatszej mniej jest pijaków niż w uboższej, ile raczej tysiączne sposoby, jakie posiada owa klasa do łatwiejszego z téj nieszczęśliwej skłonności wyleczenia się. Istotnie bardzo jest łatwo rozprawiać z zapalem o stowarzyszeniach wstrzemięźliwości, skoro się siedzi przy stole zastawionym obficie, zwłaszcza dobrze korzennými i smacznie zaprawionými potrawami. Za to nierzadko się zdarza, że bogaty, gdy utraci swój majątek, albo inaczej mówiąc podupadnie, staje się nałogowym pijakiem; wprawdzie usprawiedliwiają to zwykle tak zwaną rozpaczą, ale właściwie rzecz ma się inaczej, gdyż zostaje pijakiem najczęściej dla tego, że nie jest już w stanie używania kosztownych środków, które go dawniej od podobnego losu chroniły.

Ale cóż w takim położeniu pocnie biedny, a mianowicie robotnik.

IX. Biedny i wódka.

Biedny robotnik, który przyzwyczaił swój żołądek do trawienia tylko przy pomocy wódki, jeśli zacznie pojmować swe nieszczęście, bez nadludzkich prawie wysiłen już na téj drodze cofnąć się nie może.

Praca sprawia mu głód, ponieważ zaś żołądek jego nie trawi pokarmów suchych, przeto jedzenie wnet mu się sprzykrzy. Tymczasem osłabłe członki jego domagają się posiłku; działalność żywotna w nim przytępiona, chce on się wzmocnić, żeby pracować i zarobić na utrzymanie jej, i widzi jedyny ku temu środek w wódce. Bo na nieszczęście doświadczenie nauczyło go, że wódka nietylko chwilowo ożywia i podnosi jego działalność żywotną, lecz że w samej rzeczy może także poniekąd zastąpić inny pokarm.

Pod względem naukowym, w ostatnich dopiero czasach umiano sobie wytłómaczyć, jakim sposobem wódka w istocie podwyższyć może działalność żywotną głodnego; rzeczą jest nader ważną, żebyśmy to pojęli dokładnie. Powiedzieliśmy już powyżej, że praca powiększa transpiracyę i oddech. Transpiracya zaś, czyli pot, w samej rzeczy nie jest niczém inném, jedno częścią spożytych pokarmów, występującą przez skórę z ciała, a oddech z nas wychodzący składa się z kwasu węglowego, utworzonego również z pokarmów, któreśmy w sobie przyjęli. Jeżeli zaś człowiek pracuje nie jedząc, wówczas pot i kwas węglowy oddechu powstają z muszkułów jego ciała, on zaś traci nadzwyczaj tak na sile, jak i na objętości. Jest tedy jedną z wła-

sności wódki, że się w ciele rozkłada bardzo łatwo na wodę i na kwas węglowy; woda ustępuje z ciała pod postacią potu, a kwas węglowy za pomocą oddechu; skoro więc człowiek pracuje a nie je, wówczas słabnie bezpośrednio, gdyż pot i oddech trawią jego ciało; skoro zaś pije wódkę, wówczas pot i oddech tworzą się z części składowych wódki, a ciało poniekąd zostaje nienaruszoném.

Oto rozwiązanie wielkiej tajemnicy: jakim sposobem pijacy mogą przez dość długi przeciąg czasu żyć tylko samą wódką, a przytém nawet jeszcze pracować. Wódka dostarcza im materyałów do potu i oddechu, a ciało ich nie tyle się trawi, jak wówczas, gdyby wódki wcale nie pili. Ponieważ tedy pijak jeść nie może, aniby się nawet jedzeniem nie najadł, albowiem pokarm wychodzi z niego niestrawiony, więc już musi pić wódkę, chociażby tylko cokolwiek miał pracować; wódka bowiem pomaga mu do pracy i zapobiega zupełnemu zużyciu ciała.

Wódka zaś nie jest pokarmem, i o tém wiadano już oddawna; ale dopiero w ostatnim czasie przekonano się, dla czego wódka może zastąpić pokarm, czyli właściwiej mówiąc, oszczędzić go.

Na nieszczęście zastąpienie takowe pokarmu przez wódkę, równie jest zgubném, jak każda nie-

korzystna oszczędność, a raczej na to tylko zdaje się istnieć, by nieszczęśliwego zniszczyć do szczeru.

Nader ważną dla tego jest rzeczą dowiedzieć się, dla czego pijakowi tak trudno odzwyczaić się od wódki, a ztąd wynika dla wszystkich przyjaciół ludzkości obowiązek postarania się dla robotnika o strawę smaczną i zdrową, tak iżby nie potrzebował lichego pokarmu zastępować wódką.

Biędny robotnik, nie żyjący niczém inném, jedno ziemniakami, musi zostać pijakiem. Nędzne to pożywienie nie przedstawia mu dostatecznego zapasu potu i kwasu węglowego na oddech; pracując tedy, trawić musi własne swoje ciało, i dla tego bierze się do wódki, niedopuszczając takiej trawienia. Przedewszystkiém więc idzie o to, żeby klasa robotnicza miała strawę zdrową, a wnet przekonamy się, że pijaństwo zmniejszy się o wiele.

X. O b i a d.

Przystępujemy teraz do obiadu, głównego posiłku dziennego, a nie będziemy i tu zwracali uwagi na nieszczęśliwego biédaka, który jeść musi, co się zdarzy, ani na marnotrawnego bogacza, którego największą stanowi przyjemność, iżby to jadł, czego kto inny mieć nie może, ale raczej na średnie gospodarstwo, w którém idzie najbardziej o jedze-

nie zdrowe, ażeby członkowie rodziny następnie więcej mieli sił do pracy.

Dla czego też ten główny posiłek spożywanym bywa najwłaściwiej w południe?

Dla tego, że jedzenie także jest pracą, a w czasie tej pracy istotnie wstrzymać się należy od jakiegokolwiek innej. Otóż fatyga cielesna i apetyt jednakim postępują krokiem, i zwykle po trzech lub czterech godzinach ukazują się w człowieku. Ponieważ tedy około południa samo już zmęczenie nakazuje pewien odpoczynek, przeto najwłaściwiej ten odpoczynek obrócono na jedzenie i ustanowiono podczas niego posiłek obiadowy.

Obiad ten wszelako wymaga pewnych przygotowań. Gospodyni udać się musi do kuchni, bo ten właśnie główny posiłek spożywanym zwykle bywa na ciepło.

Przedewszystkiém zachodzi tu pytanie: po co też gotować potrawy? Czy nie byłoby właściwiej, spożywać je tak, jak je wydaje natura? Dla czego, z wyjątkiem owoców, człowiek żadnej prawie nie jada surowizny? Po co tyle sobie zadaje pracy mieniem, pieczeniem, gotowaniem, czego wszystkiego nie potrzebuje zwierzę, znajdujące potrawy swoje wprost już gotowe w naturze. Zkądże pochodzi, że człowiek tak niezmiernie jest wybrédnym

w jedzeniu i picciu, i żywi się tak niezliczoném množstwem pokarmów, jak żadne inne w świecie stworzenie? Dla czego istnieją zwierzęta, żyjące tylko mięsem, inne znowu żyjące roślinami, a człowiek dla czego używa strawy złożonej z pokarmów mięsnych i roślinnych?

Na wszystkie te zapytania odpowiedź jest tylko jedna.

Sama natura wskazała to wszystko człowiekowi, a mistrz ludzkości, doświadczenie, nauczyło go, w jaki sposób najlepiej to wypełnić, czego się po nim domaga natura.

Żołądek ludzki tak jest urządzony, że bardzo mało tylko strawić zdoła pokarmów surowych. Zupełnie tak samo, jak w grochu materiał pożywny zawarty jest w powłocz, zwanej *lupiną*, tak i w każdym pokarmie organicznym, właściwie żywiący materiał otoczony jest powłoką, i nazywamy go *komórką*. W ziemniaku np. pożywny krochmal zamknięty jest w milionach drobnych komórek, których ściany dla naszego żołądka byłyby niestrawne; przez dobre nawet lupy widzieć można te komórki, które dla gołego oka są niedostrzegalne. Gdyby tedy chcieć zjeść ziemniak surowy, wówczas te komórki, z objętym niemi krochmalem, nie tknięte wyszłyby z ciała, gdy tymczasem w ugo-

towanym, smażonym lub pieczonym, pękają skutkiem ciepła i wypuszczają z siebie ów krochmal. Kiedy tedy zwierzęta takie mają żołądki i narzędzia trawienia, które potrafią rozpuścić najtwardsze komórki, kiedy np. gołębie połykają i trawią całe, surowe ziarnka grochu, człowiek natomiast obdarzony jest rozumem, który uczy go przygotowywać sobie pokarmy i sztuką zrobić dla siebie przydatnym do jedzenia to wszystko, co zwierzęta jeść mogą bez żadnych przygotowań.

Gotowanie jest tedy człowiekowi równie naturalnym, jak żucie; albowiem żucie czyli rozcieranie zębami, u zwierząt żyjących roślinami, również nie jest czém innym, jedno rozdzieraniem komórek. Zwierzęta nie mające zębów, jak np. ptaki, mają niezmierną siłę trawienia. Ale tak samo, jak byłoby nienaturalnym, gdyby wół, opatrzony w zęby na zmielenie grochu, chciał go łykać w całości jak gołąb', tak byłoby również nienaturalnym, gdyby człowiek chciał ten groch, choćby przeżuty, łykać na surowo, jak czynią woły albo konie.

To co nieraz zowiemy *sztuką*, w człowieku także jest naturą, bo jego dary umysłowe, są darami przyrodzonymi, i dla tego kobiety, zajmujące się sztuką gotowania, wykonywają sztukę wcale naturalną.

XI. Konieczność urezmaicenia pokarmów.

Niechaj nikt nie uważa tego za proste łakomstwo, kiedy człowiek wybrédny jest w jedzeniu, i z najrozmaitszych pokarmów wyciąga swoje pożywienie.

Ciało ludzkie jest przeistoczonym pokarmem; otóż niezawodną jest prawda, że przez pewien przeciąg czasu, człowiek może żyć samym chlebem i wodą, ale istota człowieka tak jest rozmaita, własności jego tak rozliczne, jego działalność, namiętności i popędy, wola i żądze, starania i myśli tak nieskończenie różne pomiędzy sobą i tak zmienne, że ciało, naczynie wszystkich tych różności, w samej rzeczy utworzoném być musi także z najrozmaitszego materyału.

Dostrzeżono, że zwierzęta, żyjące tylko jednym pokarmem, umysłowo nierównie niżej stoją od zwierząt, pożywających pokarmy obfitsze i rozmaitsze. Przekonano się nawet, że pożywienie odmienia zupełnie naturę zwierząt; jakaż np. różnica pomiędzy kotem dzikim a domowym! Jeżeli zaś człowiek cywilizowany jest istotą inną i wyższą, duchowniej ożywioną od dzikiego, możemy to również przypisać popędowi uczącemu człowieka, żeby w pokarmach swoich nie poniżał się do przedmiotów

najprostszych, lecz owszem, żeby najrozmaitszą strawą nadawał swemu ciału najrozliczniesze własności i zalety.

Sama zaś natura nauczyła człowieka, iż korzystnym jest używać pokarmów rozmaitych.

Zwierzęta żyjące roślinami, różnią się znakomicie pod względem ciała od zwierząt żyjących mięsem. Zęby zwierząt roślinożernych są szerokie i u wierzchu przytępione, tak jak nasze zęby trzonowe; ich bowiem przeznaczeniem jest rozdrabniać włókna roślinne i zżuwać komórki mieszczące w sobie materiały pożywny, gdy tymczasem zwierzęta mięsożerne mają tylko zęby śpiczaste na rozdarcie strawy, takie jak nasze kły. Żołądek zwierząt roślinożernych także ma kilka oddziałów, przeznaczonych na rozmaite posługi, albowiem z roślin nie tak prędko wyrabia się krew jak z mięsa, w którym materiał krwisty już jest w całości gotowy. Zwierzęta roślinożerne po większej części są przeżuwającymi, to jest, że pokarmy z pierwszego oddziału żołądka zawsze im wracają do pyska, gdzie zęby po raz wtóry przeżuwają je. Nakoniec kiszki roślinożernych są długie, gdyż w nich odbywa się ostatnia przemiana w krew, a ta robota koło strawy roślinnej większa jest niż około mięsnej; dla tego też

kiszki mięsożernych są krótkie, albowiem w mięsie krew już jest przysposobioną.

Skoro się tedy zastanowimy, że człowiek z przodu ma zęby płaskie, po obu stronach kły śpiczaste, a po bokach szerokie trzonowe do druzgotania pokarmów, poznamy łatwo, że żołądek jego urządzony jest do trawienia strawy roślinnej i mięsnej, a zaś kiszki tak, iżby przerabiały oba rodzaje pokarmów, że więc bez wątpienia sama natura każe mu zmieniać pokarmy i pożywać strawę rozmałą.

Jeśli obok tego zwrócimy uwagę na to, że same pokarmy mięsne czynią zwierzę dzikiem, chyżem i chytrém, gdy tymczasem roślinne wytrwałem i łagodnem, lecz za to téż umysłowo leniwem, wówczas nie będziemy już odmawiali strawie wpływu na własności ciała, lecz owszem przyznamy, że byłoby grzéchem przeciwko człowiekowi, chciéć go gwałtem przyzwyczajac do nienaturalnej a jednostajnej strawy.

Po takim przygotowaniu przystąpimy do samychże pokarmów, a mianowicie do głównego posiłku, to jest do obiadu, na który słusnie wybieramy strawy najrozmaitsze.

XII. Rosół.

Najgłówniejszą część gospodarskiego obiadu stanowią: rosół, jarzyna i mięso.

W samej rzeczy jest to połączenie tak właściwe, iż śmiało rzecz można, że delikatny takt gospodyń wcześniej nawet od samej nauki doszedł do prawdziwego rezultatu. Tenże sam delikatny takt uczy je także tak zestawiać owe potrawy, żeby się wzajemnie uzupełniały, i żeby każda część dostarczała ciału tego, na czém właśnie zbywa drugiej.

Główne pokarmy ludzkie dzielą się na potrawy tłuszczodajne i mięsodajne. Wszystkie potrawy mączyste opatrują ciało w tłuszcz, a wszystkie białkowe w mięso. Wszakże do utrzymania ciała potrzeba mu oprócz tego pożywać jeszcze sole, z których formują się kości, włosy, zęby i paznogie.

Nasza kuchnia domowa w samej rzeczy o tém wszystkiém należyte ma staranie. Jeszcze nim zbadała nauka, dla czego koniecznie takie a nie inne jadamy pokarmy, staranne gospodynie tak już pouządzały swoje kuchnie, że istotnie zaspakajały konieczne nasze potrzeby. Dla żywienia jednak ważne są nietylko materye, lecz także sposób przygotowania ich, a kuchnię tak zwaną gospodarską słu-

sznie nazwać można przewodnikiem dla zapatrywań naukowych.

Staranna gospodyni przedewszystki \acute{e} m tedy przystawi mi \acute{e} so do ognia i postara si \acute{e} o ros \acute{o} ł i dobr \acute{a} , mi \acute{e} kko ugotowan \acute{a} sztuk \acute{e} mi \acute{e} sa. Woli on wołowin \acute{e} ni \acute{z} inne gatunki mi \acute{e} sa, poniewa \acute{z} w ni \acute{e} j mniej jest t \acute{l} ustości, wi \acute{e} c \acute{e} j za \acute{s} białka i wł \acute{o} kien mi \acute{e} snych, a zat \acute{e} m lepszego dostarcza ros \acute{o} łu i posilniejsz \acute{e} j sztuki mi \acute{e} sa.

Przez gotowanie, mi \acute{e} so zyskuje na sile pożywn \acute{e} j; przedewszystki \acute{e} m za \acute{s} ono przyczynia si \acute{e} do łatwiejszego trawienia; jest to bowiem zadaniem kuchni, \acute{z} eby ułatwi \acute{c} trawienie i oszcz \acute{e} dzi \acute{c} \acute{z} ołądkowi niepotrzebn \acute{e} j pracy. W surowym stanie mi \acute{e} so ma swoje części pożywne, zamknięte w komórkach klejkowatych; ot \acute{o} \acute{z} przez gotowanie kl \acute{e} j rozpuszcza si \acute{e} i przechodzi w ros \acute{o} ł, który t \acute{e} \acute{z} dla tego, je \acute{z} eli z małej stosunkowo do mi \acute{e} sa ilo \acute{s} ci wody został zrobiony, staje si \acute{e} kleistym, a gdy wystygnie, zamienia si \acute{e} w galaret \acute{e} . Ten kl \acute{e} j po części sam nawet jest pożywnym, a wł \acute{a} ściwymi sposobami wydoby \acute{c} go można nawet z kości i chrząstek, z czego robią tabliczki galarety (bulionu), które rozgotowane w wodzie dają niezły ros \acute{o} ł. Gotowanie tedy przedewszystki \acute{e} m ma na celu rozpuszczenie kl \acute{e} ju kom \acute{o} rek mi \acute{e} snych, przez co wł \acute{a} -

ściwy pierwiastek pożywny mięsa, uwolniony, z łatwością już rozchodzi się w żołądku, który nietylko wnet go strawi, lecz nawet tak go już znajdzie przysposobionym, że go snadniej w krew obróci.

Zanim wszakże rosół się zagotuje, białko mięsa z jego powierzchni rozpuszcza się i mięsza z wodą, co właśnie nadaje rosółowi prawdziwą siłę pożywną. Później, gdy już się woda zagotuje, białko się warzy, rosół bieleje, jak gdyby w nim było białko jajek, a ze środka mięsa uchodzi wówczas coraz więcej owego pierwiastku i coraz większą nadaje moc rosółowi. Jednocześnie rozpływa się także tłustość mięsa i sole jego, tak iż dobry rosół wprowadzie w znacznej części odbiera siłę mięsu, ale moc ta zostaje w rosole, a mięso przez gotowanie staje się podzielniejszym dla zębów i strawniejszym dla żołądka. Przymót żadna gospodyni nie przepomni włożyć obficie soli, która wnet się w wodzie rozpuszcza; w tym samym atoli stosunku, w jakim mięso wydziela z siebie cząstki i oddaje wodzie, przyjmuje w siebie owęj soli kochennęj, przez co staje się nietylko smaczniejszym i strawniejszym, lecz także pożywniejszym. Dopiero w ostatnich czasach uznano znaczenie soli kuchennęj jako pokarmu, ponieważ tkanki ciała ludzkiego, jako téż krew, a głównie chrząstki, potrzebują jej do swojej formacyi.

Dobry gospodarz nieraz téż dodaje w tym samym celu po kilka dobrych garści soli do obroku bydła, a doświadczenie uczy nas, że przez to nabierają one siły i pięknego pozoru.

Wydarzają się wprawdzie wypadki, w których mniej idzie o dobry rosół, a więcej natomiast o to, żeby samo mięso było posilniejsze. W takim razie gospodyni nie powinna przystawiać mięsa do ognia z wodą zimną, ale gotującą się: jak tylko bowiem mięso dostanie się do gotującej wody, białko na powierzchni mięsa ścina się i zamyka je, tak iż nie wypuszcza już z siebie pożywnych jego pierwiastków. Pieczenie w piecu, gdzie mięso nie jest wodą przykryte, takiż sam sprawia skutek, przyczém odbywa się jeszcze rozkład, z którego powstaje kwas octowy, nadający mięsu tyle pożądaną kruchość. Ważniejszą atoli i słusniejszą dla gospodarstwa rzeczą, jest przyrządzenie dobrego rosółu, od którego obiad powinien się rozpoczynać. Kto bowiem przez całe przedpołudnie był czynnym, tego żołądek przedewszystkiémpotrzebuje pokarmu, nie sprawiającego mu wielkiej fatygi, a takim pokarmem właśnie jest rosół. Dla tego téż dobra gospodyni swój obiad zaczyna od rosółu.

XIII. Stosowne przyprawy do rosolu.

Do rosolu zwykle gospodyni dodaje i gotuje coś mączystego, co też w samej rzeczy wybornie się z nim zgadza.

Rosół zawiera klej i białko, a pierwiastki te zamieniają się w ciele w mięso. Ale nietylko ciało zwierzęce, lecz głównie także ciało czynne, pracujące, wymaga takich pokarmów, które z łatwością obrócić się mogą w tłuszcz; transpiracya bowiem i oddech, tak niezbędne przy pracy, utrzymują się tylko owym tłuszczem. Dla tego też ludzie otyli więcej się pocą od chudych, dla tego otyłym częstokroć więcej brak tchu niżli chudym, dla tego też płeć żeńska, więcej skłonna do tycia niż męzka, więcej też od niej transpiruje, a dzieci, używające dużo ruchu, potrzebujące zatem więcej tchu i potu, daleko lepiej wolą chleb niż mięso.

Bardzo właściwą tedy jest rzeczą, iżby w rosolu, mieszczącym w sobie jedynie pierwiastki mięsodajne gotować zarazem coś mącznego, coby się przyczyniło do utworzenia w ciele tłuszczu. Objętym być może wybór tych przedmiotów mącznych, bo czyli to będzie mąka w kształcie kłusek, czy kaszka drobna, czy perłowa, czy ryż albo kartofle, zawsze głównym tych pokarmów pier-

wiastkiem jest krochmal, który już w gotowaniu w części w cukier przechodzi, w ciele zaś zamienia się w kwas młeczny, a nakoniec w tłustość. Różnica na tém tylko polega, że w jednej lub drugiej przyprawie rosółu, może być krochmalu mniej lub więcej; najobficiej zaś tenże krochmal znajduje się w ryżu, dla tego też dzieci temperamentu żywego tak lubią tę potrawę. Na 100 funtów ryżu jest 85 funtów krochmalu, gdy tymczasem w 100 funtach mąki pszennej owego pierwiastku znajdujemy tylko 74 funty. Oczywiście dobrej gospodyni wiadomo, że ryżu w rosole powinna ugotować mniej, niżeli mąki. Kaszki perłowe i drobne zawierają w sobie tylko około połowy krochmalu zawartego w ryżu, a ziemniaki posiadają go tak mało, że 5 funtów ziemniaków, tyle tylko mają krochmalu, co 1 funt ryżu. Z tego więc powodu ten ostatni w rosole gospodarskim bardzo jest pożytecznym, jakożżby należało, żeby cło od niego całkiem zostało zniesione, coby tę ważną potrawę uczyniło jeszcze tańszą i dla ludu przystępniejszą.

Pożyteczność atoli przyprawy do rosółu, niezawsze polega na obfitości części pożywnych, lecz częstokroć także na łatwości, z jaką przyprawa ta może być uskutecznią. Ryż powinien być gotowanym nietylko w samym rosole, lecz dla nale-

żytego spulchnienia komórek, poprzednio jeszcze w wodzie, co trwa przynajmniej dobre pół godziny, a tém samém wymaga oddzielnego miejsca na kominie i oddzielnego paliwa, gdy tymczasem w drobnej kaszce, komórki przez mielenie już są przerwane, a zatem będzie dobrą, byleby parę razy zagotowała się w rosole. Przy naukowém rozważaniu zatém, podobnych okoliczności nigdy nie należy spuszczać z oka, bo czas i drzewo kosztują pieniądze, więc i potrawy te droższą w oczach praktycznych gospodyń, jakkolwiek uczony podług swoich poszukiwań chemicznych gotów je uważać za bardzo tanie.

Inne jeszcze przybywają okoliczności, dla których niektóre potrawy są powszechnie używane i lubione, chociaż pierwiastku pożywnego mieszczą w sobie niewiele. Jako przykład w téj mierze stanąć mogą kartofle.

Jużeśmy poprzednio wspomnieli o małej ilości zawartego w nich krochmalu, -- dla tego téż słuszenie zdziwi się człowiek nauki, gdy się przekona, że pierwiastek pożywny kartofli, stosunkowo częstokroć bywa droższym od tegoż pierwiastku w mące. Jednakże powszechne użycie kartofli ma swoją dobrą przyczynę, — ich bowiem przyrządzenie, zwłaszcza gdy się gotują w łupinach, ze wszystkich

jest najłatwiejsze. Niezamożna gospodyni, która własną pracą musi się przyczynić do utrzymania rodziny, częstokroć nie ma czasu na przyrządzenie obiadu i dla tego dla niej może być nader ważnym, iż taką ma potrawę, którą, nie tracąc bynajmniej czasu przy kominie, potrafi ugotować w przeciągu pół godziny. Kartofle ani się przegotują ani wykipią; do tego zaś dodajmy i ten powód, który potrawie téj nadał obywatelstwo nawet na stołach bogaczy, mianowicie, że zawarty w niej krochmal takiego jest rodzaju, że już przez proste gotowanie zamienia się poczęści w cukier i nadaje jej smak przyjemny, którego częstokroć innym potrawom brakuje. Jako dowód, że w istocie w ziemniakach cukier powstaje bardzo łatwo, posłużyć może i to, że kartofle już nieco zmarznięte, w których zatém komórki popękały już w stanie surowym, krochmal swój podczas gotowania, jak wszystkim wiadomo, w zupełności prawie w cukier zanieniają.

XIV. Rośliny strączkowe.

Jarzyny, używane zwykle u nas do rosółu, nie mogą być uważane za pokarm, — mają one tylko swoje zalety, jako przyprawa, a zarazem jako pociągające za sobą poniekąd skuteczność lekarską. Pominiemy je tedy i przejdziemy raczej do potraw

pożywniejszych, które się przyrządzają w naszych kuchniach, mianowicie zaś do owoców strączkowych.

Groch, bób i soczewica obfitują w pierwiastki mięsa i tłuszczodajne do tego stopnia, iż zbliżają się nietylko do chleba, lecz nawet do mięsa. To też potrawy te, dobrze przyrządzone, słusznie są powszechnie lubione, bo są zarazem tanie i pożywne; w gospodarstwach zwłaszcza, gdzie mięso nie często pojawia się na stole, owoce strączkowe powinny być często używane; lecz ważniejszą jeszcze rolę odgrywają w koszarach i więzieniach, gdzie od niejakiego czasu, odkąd lepsze już powzięto pojęcie o pożywności pokarmów, zwykle tak urządzają się, że w sześciu dniach powszednich, w które mięsa nie dają wcale, zwykle przez trzy dni więźniń dostaje jedną z tych trzech owoców strączkowych.

Pierwiastek wspólny tym trzem roślinom, zowie się pierwiastkiem grochowym (legumin); w kromchal zaś obfituje jeszcze więcej od chleba, a blisko trzy razy więcej od ziemniaka. Poczęści owoce te zawierają także gotowy cukier, który czuć się daje mianowicie w świeżym groszku cukrowym; oprócz tego zaś obfitują również, i daleko więcej nawet aniżeli wszystkie inne rośliny, w pierwiastek mięśnodajny; tylko wody zawierają mało, dla tego

téż nie dobrze je spożywać na sucho. Młody groch i fasola mają zresztą tę jeszcze zaletę, że w stanie zielonym, można je jeść ze strąkami i lupinami, obfitującami również w krochmal i cukier.

Z drugiej strony jak najmocniej zalecamy gospodyniom, żeby suche owoce strączkowe przecierały przez durszlag, i tym sposobem odłączyły od nich łupiny, które w stanie suchym nie mogą być dokładnie rozpuszczone ani przez ślinę, ani przez sok żołądkowy lub kiszkowy, i które w sposób nader przykry, bo niekiedy nawet wywołujący chorobę, stają się ciężarem dla ciała.

Zapewne każda gospodyni dostrzegła jedną właściwość owoców strączkowych w czasie gotowania. Niekiedy groch gotuje się kilka godzin nie miękając, a nawet młody groszek, który w stanie surowym jest miękki, twardnieje w gotowaniu, gdy tymczasem znowu ten sam groch po półgodzinném gotowaniu, staje się zupełnie miękkim i pęka w swych łupinach. Przyczyny tych zjawisk nie należy szukać w samymże grochu, lecz raczej w wodzie, w której się gotuje. Kobiety nasze w praniu już umieją odróżniać wodę miękką od twardéj, w twardéj bowiem warzy się mydło i wygląda szaro, w miękkiéj zaś rozpuszcza się zupełnie i tworzy ciecz flegmistą. Pochodzi to ztąd, że woda twarda, to jest

nasza zwykła studzienna, ma w sobie wapno, które wchodzi w związki chemiczne z kwasami tłuszczowými mydła i z niemi tworzy materye nierozpuszczalne, gdy tymczasem woda deszczowa, nie zawierając wcale, albo bardzo mało wapna, zupełnie mydło rozpuścić może. Otóż tak samo dzieje się z pierwiastkiem grochowym. Wapno wody studziennój, które w kotłach osiadajako kamień wodny, łączy się z pewnemi pierwiastkami grochu, i tworzy z niemi ciała bardzo twarde i niestrawne, gdy tymczasem woda deszczowa rozpuszcza też same pierwiastki.

Wynika ztąd, że gotując groch, bób i soczewicę w wodzie miękkiej, oszczędzimy paliwa a zyskamy na pożywności; dla uspokojenia zaś naszych gospodyń, dodamy, że woda deszczowa, cedzona przez płótno, bynajmniej nie jest nieczystą, zwłaszcza, jeżeli się ją potem przez kilka godzin zostawi w zupełnej spokojności, a następnie część jej z wierzchu użyje.

Groch, bób i soczewica w ciałach zdrowych tworzą krew i mięso, tłuszcz i mléko. Gdy oddzielimy od nich niestrawne łupiny, nie mają one już wówczas własności obciążania i nadymania żołądka; oprócz tego w pierwiastku grochowym znajduje się jeszcze fosfor, niezbędnie potrzebny do tworzenia

mózgu i kości, tak dalece, że śmiało powiedzieć można o tym pierwiastku, iż zarówno jest pożytecznym dla ciała i dla ducha.

XV. Jarzyna i mięso.

Dobry to zwyczaj gospodarski, jarzynę z mięsem uważać za jedną jakoby potrawę.

W zwykłych jarzynach mało się mieści pierwiastku pożywnego. W naszej kapuście, jarmużu i innych zieleninach, woda stanowi dziewięć dziesiątych części wagi. Mała więc tylko reszta zostaje na właściwe części pożywne, na białko roślinne, gumnę, tłuszcz roślinny, krochmal i cukier. Jedyne tylko jarzyny korzeniowe, jak np. buraki i młoda marchew, zawierają znaczną ilość cukru; dla tego też te ostatnie zalecić można głównie dzieciom, a nawet rekonwalescentom i położnicom.

Jarzyny te mieszczą w sobie inne jeszcze pierwiastki, które stać się mogą niezmiernie dobroczynnymi, zwłaszcza jeżeli je pożywamy z mięsem. Zawierają one bowiem kwasy organiczne, tak lubione w owocach, które mają własność utrzymywania białka w stanie rozpuszczalnym. Jarzyny takowe oszczędzają pracy narzędziom trawiącym, a mięso stałe zamieniają prędzej w ciecz krwiodajną. Ztąd też można sobie wytłómaczyć, dla czego po obiedzie,

nawet wówczas, kiedy jesteśmy zupełnie syści, lubimy jeszcze zjeść nieco soczystych owoców, lub kompotu, i że nam nowy ten pokarm zamiast sprawiać przykrość, przynosi owszem pewną ulgę. Nasze zwykłe jarzyny ten sam przynoszą pożytek i dla tego jedzone razem z mięsem, mogą być zdrowiu bardzo przydatne.

Dla czego téż nasze gospodynie dają zwykle na stół jarzynę *przed* mięsem, a owoce *po* mięsie?

Wątpimy, czyli potrafią sobie samym zdać z tego należycie sprawę, a pomimo to kieruje niemi i w tym drobnym na pozór szczególe, jak w wielu ważniejszych rzeczach, instynkt niezmiernie przenikliwy. W owocach dobroczynny kwas organiczny już się znajduje gotowy, tak iż żołądek potrzebuje tylko przyjmować, nie zaś dopiero tworzyć go. Dobrze więc czynimy jedząc owoce po mięsie, żeby tém samém niejako wspólne odbyć ich trawienie. Natomiast w naszych jarzynach ów kwas organiczny uwalnia się dopiero w żołądku, podczas samego trawienia; jeśli więc spożywamy je przed mięsem, wówczas kwas wywiązujący się, sprzyja trawieniu mięsa, gdy tymczasem użyte po mięsie, kwas ten wydałyby za późno, jakby musztardę po obiedzie. Ztąd téż możemy sobie wytłómaczyć, dla czego takie jarzyny, w których kwas ten już jest

utworzony za pomocą fermentacji, jak np. kwaszona kapusta, jadamy najczęściej wspólnie z mięsem, jako pewien rodzaj kompotu.

Jarzyzny zaś tę wielką jeszcze mają zaletę, że obfitują w owe sole ziemne, których ciało do zdrowia swego koniecznie potrzebuje. W rozmaitych gatunkach jarzyn zawarte są rzeczy bardzo rozmaite, o których trudno nam wierzyć, że służą do jedzenia, albowiem należą do kruszców i związków metalicznych, jak np. chlor, żelazo, potaż i soda, odgrywające w ciele naszym ważną rolę. Nie dziwny się tedy, gdy rozsądny lekarz przepisuje nieraz jarzynę w miejsce lekarstwa; można mu nawet za to podziękować, jeżeli gospodynię częściej wysyła na targ, niż służy do apteki, albowiem różne wydzierają się objawy chorób, które przez podobne lekarstwa organiczne, w przyrządzaniu jakich natura bywa skuteczniejszą od najbiegłęjszych chemików, przytłumionemi być mogą w samym zaraz zarodku. Że o jednim tylko takim wspomniemy lekarstwie, przytoczymy tu zaraz szpinak, użycie którego wybornem jest dla dzieci i dziewcząt, mających cerę bladą, co pochodzi zwykle z braku żelaza we krwi. Wprawdzie każdy lekarz przepisać może krople mieszczące w sobie żelazo, lecz skuteczność takich środków nieorganicznych bardzo jest wąt-

pliwą, gdy tymczasem szpinak z natury mieści w sobie żelazo, i w każdym razie jest lekarstwem lepszym, bo organiczném, a jednocześnie téż jest i pokarmem.

Kto tedy jé jarzynę z mięsem, ten potrzebie ciała swego czyni zadosyć, tak iż nie potrzebuje nawet dużo mięsa, gdyż sześć do ósmiu łutów dziennie wystarczy dla jednego człowieka. Mięso mało zawiera wody, która za to tém obficie znajduje się w jarzynach; jarzyna uboga w białko, lecz za to mięso ma go tém więcej; — tak tedy powstaje równowaga właśnie przydatna do utworzenia mieszaniny potrzebnej na krew, która znów żywi nasze ciało.

Nasza kuchnia gospodarska nie jest tedy bynajmniej przypadkową, i nie jest skutkiem samowolności naszych gospodyń, lecz wyznac owszem musimy, że doświadczenie poprowadziło je daleko wcześniej na właściwsze drogi, aniżeli nauka, która dopiero w ostatnim czasie zdołała pójść za wskazówkami tego doświadczenia.

Ponieważ niektóre jeszcze potrawy zachować należy na wieczrę, przeto czytelnicy nasi pozwolą, że na tém już zakończymy obiad.

A jak téż należy uważać drzémkę poobiednią?

XVI. Drzémka po obiedzie.

Stary łaciński przepis zdrowia niesie: „Po jedzeniu masz stać, albo tysiąc kroków iść! ¹⁾” Pomi-
mo to bardzo rozpowszechnił się zwyczaj, żeby ani
stać ani chodzić, ale jak można najwygodniej od-
poczywać, a jeśli się to da zrobić, nawet przedrze-
mać się. Sen wprawdzie nie należy do pokarmów,
z powodu atoli wpływu snu poobiedniego na lepsze
trawienie pokarmów, kwestya ta dosyć jest blizką
żywienia, żeby jęj tutaj choć kilka słów poświęcić.

Jużemy wspomnieli, że jedzenie i trawienie tak-
że jest pracą, — dla wielu może najmilszą, dla nie-
których nawet jedyną, — ale w każdym razie pracą
dla wszystkich. Jakoż ważną jest rzeczą podczas
jedzenia oddawać się pod innym względem zupeł-
nemu spoczynkowi. Kto sobie żałuje czasu do je-
dzenia i obiad spożywa przy ruchu fizycznym, ten
więcej traci, niż zyskuje. Ruch zewnętrzny tamuje
ruch wewnętrzny; transpiracya na zewnątrz po-
zbawia ciało wilgoci, tak że już nawet ślina w ustach
mniej się wydziela, a wszelako ta ślina niezbędną
jest do trawienia. Jakoż każdy z nas niezawodnie

¹⁾ *Post coenam stabis,
Aut passus mille meabis!*

nieraz już doświadczył, że przy wielkiem zmęczeniu, suchość w ustach staje się prawie nieznośną, i że wówczas kawałek bułki wydaje się tak suchym, że aż w gardle się opiera. Tak samo zaś jak ślina, inne także ciecze, do trawienia potrzebne, obracają się w pot i ubywają z ciała, i w takich razach czujemy, że każdy zjedzony kąsek, jakby kamieniem leży w żołądku, tak że go dopiero napojem jakim potrzeba zwilżyć i rozmiękczyć.

Należy przeto koniecznie odpocząć cokolwiek przed obiadem i podczas takowego żadnej nie przedsiębrać roboty, głównie zaś, nie męczyć ciała zaraz po jedzeniu zbyt dużą pracą. Jedzenie jest pracą wewnętrzną, przy której nie należy pracować zewnętrznie. Wielu przekonało się niezawodnie na sobie że nawet podczas gorącego lata niedługo po jedzeniu transpiracya ustaje, i to nauka nawet potwierdza; że przy czynności organów wewnętrznych, zewnętrzne muszą odpoczywać. Podczas, przed i po jedzeniu koniecznie przeto potrzeba spoczynku, i ten właśnie spoczynek czyni nas ociężałymi i skłonny do lekkiego drzémiania.

Ale i to drzémianie powinno być istotnie bardzo lekkim; ci nawet, co się doń przyzwyczaili, sami czują, że półgodzinny sen zupełnie im wystarcza,

i że po dłuższém spaniu nie są bynajmniej rzeźwiejsi.

Pochodzi to z następujących przyczyn:

Proces trawienia w właściwém znaczeniu wyrazu odbywa się przez działanie chemiczne, przez rozpuszczanie pokarmów w soku żołądkowym. To trawienie zaś zostaje przyspieszonóm przez ruch żołądka, przesuwającego pokarmy z jednej strony na drugą i przekształcającego je, po zmieszaniu z sobą, w masę, w której części pojedyncze w jedność się niejako zlewają. Do tego więc pierwszego aktu trawienia spoczynek jest potrzebnym, i dla tego też sen w owym czasie tak jest słodkim i przyjemnym. Dalsze trawienie atoli wymaga energii, której człowiek nie ma w czasie snu, a właśnie brak tej energii czyni sen niespokojnym albo trawienie niezupełném.

Kto wieczorem idzie spać z pełnym żołądkiem, ten nieraz zapewne doznaje prawdy tego, cośmy dopiero powiedzieli. W pierwszej godzinie sen taki jest miłym i nieprzerywanym, bo podczas pierwszego aktu trawienia spoczynek zewnętrzny jest na swoim miejscu. Później sen zaczyna być przerywanym: jest to walka znużenia z trudnościami trawienia, aż wreszcie nazajutrz rano człowiek

wstaje z bólem głowy, obłożonym językiem i napół zepsutym żołądkiem.

To cośmy powiedzieli przekonywa dostatecznie, że nie ma w tém nic złego, jeżeli się kto po obiedzie cokolwiek przedrzemie, że jednak byłoby szkodliwém, gdyby się to drzémianie przeciągnęło zbyt długo. Ciężka głowa i niedobry smak w ustach najpierwszemi są oznakami, że się w tym względzie przebrało miary; kto więc doznaje podobnego uczucia, ten powinien natychmiast się zerwać, ożywić szklanką świeżej wody i orzeźwić zimném myciem. Nadeszła bowiem chwila, w której trawienie lepiej postępuje przy pracy, jak przy spoczynku, jakoż każdy, kto tego dozna, niechaj w tém upatruje wezwanie natury, wołającej na niego: Człowieku, posiliłeś się i odpocząłeś,—teraz już znowu czas do pracy.

Kto z ochotą usłucha tego wezwania, tego praca niechybnie dobre przyniesie owoce.

XVII. Woda i piwo.

Jeżeli przed obiadem ludzie pracujący większego doznają apetytu na pokarmy stałe, tedy po obiedzie budzi się w nich pragnienie, a najnaturalniejszym i najświeższym napojem jest wówczas szklanka dobrej wody.

Woda nie jest pokarmem w właściwém znaczeniu, jeśli pod pokarmami rozumiemy to, co człowiek przyjmuje w siebie z pierwiastków roślinnych lub zwierzęcych. Woda nie jest materią organiczną, lecz czysto-chemiczną. Jest ona jednak tak niezbędną ciału ludzkiemu, że bez niej musiałoby zginąć. Jeśli więc woda nie żywi, to przecież ona dopiero nadaje właściwą płynność pokarmom przestaczającym się w krew, a krew znowu tak mało ma w sobie wody, że jakkolwiek nasze pokarmy w sobie wodę zawierają, dostatecznie nas jednak w nią nie zaopatrują.

Bez wody, ani trawienie, ani żywienie, ani tworzenie krwi, ani żadne wydzielania miejsca mieć nie mogą. Godną uwagi jest rzeczą, że najczynniejsze organa ludzkie, mózg i mięśnie, obfitują w wodę; chociaż tedy woda nie zawiera w sobie pokarmów w ścisłym znaczeniu, jednak pod pewnym względem jest pokarmem, — wiadomo bowiem, że dłużej żyć można bez pokarmu, niż bez napoju.

Woda, której używamy, gra tedy w ciele ważną rolę i troisty z niej bywa użytek.

Najprzód części składowe wody: wodór i tlen, łączą się z pokarmami i przestaczają je. Krochmal, który spożywamy w potrawach roślinnych, bez wody nie przemieni się w cukier; ponie-

waż zaś ów cukier staje się następnie tłuszczem, przeto nie mielibyśmy tego tłuszczu, gdybyśmy nie pili wody, jakkolwiek na pierwszy rzut oka jakos brzmi dziwnie, że tyć możemy od wody.

Woda powtóre ma przeznaczenie utrzymywania wszystkich płynów, ciała naszemu potrzebnych; a ponieważ te płyny wydzielają się, przeto woda ułatwia zastąpienie ich nowými. Przez oddech, przez transpiracyę i urynę, ciągle z ciała naszego tracimy wodę, i dla tego znowu przyjmować ją w siebie jesteśmy zniewoleni. Kto zaś wiele się poci i dużo oddycha, jak np. przy pracy albo na dalekim spacerze, ten téż więcej jak zwykle pić musi czystej wody.

Oprócz tego użycie wody cel ma jeszcze trzeci, albowiem dostarcza nam pewnej ilości soli, tudzież materij do niej domieszanych lub w niej rozpuszczonych, a potrzebnych naszemu ciału do ciągłego odtwarzania się. Dla tego téż do picia nie używamy wody dystyllowanój, to jest sztucznie oczyszczonej ze wszystkich pierwiastków metalicznych i ziemnych, lecz pijemy wodę źródlaną i studzienną, która w owe materje bywa dosyć bogatą, i wolimy ją nawet, niż najczystsza wodę deszczową, która ich mało zawiera.

Woda szacowną ma własność, że trudno jest pić

jéj zbyt wiele. Już sam żołądek wciąga ją w siebie, a ztamtąd przechodzi ona w krew, przez co następuje szybkie ostudzenie, co wtedy tylko może stać się szkodliwém, jeżeli jesteśmy mocno rozgrzani. Wtenczas tylko żołądek wody w siebie wcale nie wciąga, gdy jest nasycona solami, które ją czynią cięższą od krwi, jak np. jeżeli się w niej rozpuści sól gorzką lub Glauberską. W takim tedy razie dostaje się ta woda do kiszek, i częścią jako płyn, częścią skutkiem drażnienia nerwów kiszkowych solą, sprawia owo działanie lekarskie, z którego każdy z nas zapewne nieraz już korzystał. — Podobnie jak ta woda sól zawierająca, działają niektóre kuracye wód mineralnych, które z dobrym skutkiem używane bywają mianowicie w chorobach brzusznych.

Zwykła zaś woda do picia, która szybko przechodzi w krew, wydziela się prędko przez transpiracyę, oddech i urynę, jakoż na tém polega częstokroć skuteczne działanie kuracyi zimną wodą, gdzie jedna szklanka tego napoju lepiej nieraz działa od całej flaszki mixtury.

Ktoby z ugaszeniem pragnienia wstrzymał się kilka godzin po obiedzie, ten orzeźwi się lepiej szklanką piwa. Piwo zawiera pierwiastki pożywne i stosownie do składu swego obfituje mniej

więcej w białko, cukier, gumnę, gorycz chmielową i alkohol. Rozmaitość fermentacyi i przyrządzenia jest powodem rozmaitych gatunków piwa, z których u nas najzwyczajniejsze piwo tak zwane zwyczajne czyli marcowe, bawarskie i owsiane.

W piwie zwyczajném główną zaletą jest pierwiastek pożywny, dla tego też słuszenie przenoszą je nad inne gatunki, ilekroć idzie o to, żeby spożyć pokarmy w postaci do strawienia najlżejszój i najprędszój. Słuszenie także dają to piwo karmiącym matkom i mamkom, bo jeżeli zupełnie jest dobre (co się od lat kilku u nas wcale prawie nie zdarza), uważać je można poniekąd za rodzaj zimnej zupy. Kto jest głodny, a jeszcze zbyt rozgrzany, iżby mógł zasiąść do dłuższego jedzenia, temu taka zimna zupa rychłą i dobrą wyrządzi przysługę. Bawarskie piwo bardziej obfituje w gorycz chmielową, lub téż w gorzki pierwiastek różnych ziół, które działają jak garbnik, t. j. wzmacniają żołądek. Piwo to posiada przytém dość znaczną ilość alkoholu, który nadaje mu zalety wódki, zwykle nie pociągając za sobą złych jej skutków; dla tego téż nie nasycy, ale raczej drażni apetyt i nietyłe jest właściwém na czas poobiedni, jak raczej na drugie śniadanie lub na wieczór. Wartość piwa owsianego zasadza się na cukrze i kwasie węglowym, tak iż po-

niekąd działa podobnie jak cukier i woda selcerska i korzystnym może być dla tych, którym niekiedy czynią dobrze znane powszechnie proszki burzące.

W jednym z następnych tomów obszerniej się może rozpiszemy o piwie, i dla tego zwykły podwieczorek pominiemy, jako powtórzenie przekąski porannej; na zakończenie zaś wspomniemy już tylko obecnie o wieczerzy, przy której to sposobności zwrócimy uwagę na niektóre inne potrawy.

XVIII. Wieczerza.

Po skończonej całodzienniej pracy, godziny wieczorne prawdziwą są rozkoszą, a spoczynek, jakim się zwykle wtenczas oddajemy, równie miłym jest dla ciała jak i dla ducha.

Dla tego téż i przyjemności ciała w tych godzinach wieczornych, a zatém i potrawy na wieczerzę podawane, nie powinny przerywać tego spoczynku ciężarem, jakimby przeładować mogły nasz żołądek. Jedzenie wieczorne ma tylko uzupełnić i zastąpić te siły, któreśmy stracili podczas ostatnich godzin pracy; nie należy bynajmniej jeść zbyt wiele, z zamiarem zaopatrzenia się z góry w siły do pracy dnia następnego, albowiem od tego dnia przedziela nas spoczynek nowy, który wtenczas tylko jest najposilniejszym, jeżeli żołądek jak najmniej ma do trawienia.

Kto choć powierzchownie uważał człowieka śpiącego, i dostrzegł w nim długi oddech i pocenie się, ten gotów może pomyśleć, że we śnie traci on dużo kwasu węglowego i wody, że więc potrzeba się udać na spoczynek nieinaczéj, jak zaopatrzywszy się poprzednio w potężną ilość pokarmów. Ale w saméj rzeczy tak nie jest. Oddech człowieka śpiącego jest długi i głęboki, lecz zarazem bardzo powolny, a pot nie pochodzi z większéj ilości wody, jaką tracimy we śnie, lecz raczéj z tego, że ciało kołdrami i zamkniętými drzwiami pokoju, szczelniej jest zasłonięte od przewiewu powietrza, które oddala wyziewy i tém samém nie dopuszcza podczas czuwania podobnego nagromadzenia się potów. Owszem we śnie daleko mniej zużywamy sił cielesnych, aniżeli podczas czuwania, i w nocy téż dla tego nie uczuwamy głodu, ani téż z rana takiego znużenia, jakiegobyśmy w innym razie doznali po tylu godzinach ścisłego postu.

Ztąd już wynika, że wieczerza nie powinna być jedzeniem na noc, ale raczéj na ostatnie godziny dzienne;—nie ma ona być jedzeniem z góry, ale jedzeniem z dołu.

Dla tego téż na wieczerzę wybierać należy tylko potrawy łatwo żywiące, a i te nawet, jeśli sen ma być spokojnym, spożywane być winny w kształcie

do trawienia łatwym i przynajmniej na dwie lub trzy godziny przed udaniem się na nocny spoczynek.

Ludzie zdrowi nie potrzebują wieczerzy ciepłej, bo obiad dla tego tylko spożywa się na ciepło, żeby klej i tłuszcz pokarmów uczynić płynnemi; wieczorem zaś takie potrawy nie mogą być korzystne i niepotrzebnym tedy jest ciężarem dla gospodyni, jeżeli się ją na wieczór jeszcze zaprzęga do kuchni, w której i tak już we dnie zbyt częstym ulega zaziębieniom.

Kto jednakże nie kontentuje się szklanką herbaty i bułeczką z masłem, a przypominamy przy téj sposobności, że w ogóle herbata te same ma własności co i kawa, albowiem rozgrzewa krew, podwyższa działalność serca, dopomaga do pewnej rzeźkości umysłu, a tém samém ożywia rozmowę towarzyską, — kto tedy na tych dwóch ingrediencyach wieczerzy jeszcze nie ma dosyć, ten niechaj okraszi sobie kolację kawałkiem dobrego séra. Ostrzegamy tylko, że sér ten nie powinien być tłustym, bo wszystkie tłustości zbyt trudno w żołądku rozpuszczają się, gdy przeciwnie nasze séry polskie, mianowicie téż gomółki, nietylko są lżejsze do strawienia, lecz zarazem jako przyprawne solą i

kninkiem, drażnią żołądek i nakształt korzeni sprzyjają wydzielaniu zeń soku żołądkowego.

Jeżeli zaś kto koniecznie zechce zjeść na wieczór coś więcej pożywnego, tedy najlepiej celowi temu odpowiedzą jajka na miękko gotowane. Obfitość części pożywnych w jajkach czyni je równemi mięsu; łączą bowiem w sobie wszystkie zalety mięsa, ponieważ w mięsie pierwiastkiem właściwie mięsodajnym jest białko, które znajduje się w jajku.

Ponieważ jajka ugotowane na twardo mniej są strawnemi, przeto najkorzystniej spożywać je zgotowane nawpół, co najlepiej wtenczas się skutecznia, jeżeli się wprzód zagotuje wodę, a później dopiero włoży w nią jajka. Pochodzi to ztąd, że przez wodę gotującą wierzchnia warstwa białka prędko tężeje i formuje grubą skorupę, nie przepuszczającą zupełnie ciepła w sam środek żółtka,—gdy przeciwnie, jeśli się jajka przystawi do ognia w zimnej wodzie, jajko wspólnie z wodą aż w samo jądro żółtka rozgrzewa się, a więc to ostatnie przy zagotowaniu natychmiast twardnieje.

Doszedłszy tym sposobem do kresu całodzienniej strawy, do wieczerzy, poprzestaniem na teraz na tém rozważaniu pokarmów dla ludu, z tém najszczerzszym życzeniem, iżby ludowi na prawdziwych pokarmach nigdy nie zbywało, a używanie

ich, iżby w każdym razie większą mu jeszcze przynosiło korzyść, aniżeli te nasze na wpół naukowe, a zatém zapewne dość oschłe rozprawy i gawędy.

O KWIATACH I OWOCACH.

I. Kwiat wiśni.

Ile razy wiosna, starym torem, nowe przynosi nam wieści od wielkiego Stwórcy i Rządcy Wszechświata, dziwno nam bywa, że świeży oddech odżywiającej się przyrody, który tak przeróżnie raduje ludzkie serce i oko, wiać może na tyłu, bez wywołania w nich najmniejszego nawet pociągu śledzenia za biegiem całej tej świetnej działalności. Alboż to może niedziwno, że są na świecie ludzie odbierający od tej przyrody dary nieskończone, a nie starający się nawet poznać jój? Czyż to nie jest względem wielkiego Dawcy niewdzięcznością, spożywać owoc, nie wiedząc nawet, jak dojrzewa, cieszyć się jego kwiatem, nie zapytując, jak powstaje, zachwy-

cać oczu jego widokiem, a umysłu w tej mierze nie oświecać badaniem nauki?

A jednak niestety! są tysiące ludzi, podziwiających tylko cuda natury, a zanedbujących śledzić zaniemi wzrokiem ducha.

Jeżeli i wy, mili czytelnicy, należycie do rzędu tych ludzi, wówczas chciałbym was o to przestrzedz teraz, przy wydarzonej sposobności, i spróbować, czy nie uda mi się na lepszą i prawdziwszą naprowadzić was drogę.

Niezadługo zakwitnie wiśnia w waszym ogrodzie. Jakie też jest życie tego kwiecia? Czy się zamieni na owoc? Nad temi oto pytaniami tu się zastanowimy, ale nietylko martwym wyrazem piśmiennęj nauki, owszem, wy sami przyłożycie ręki do dzieła i wezwiecie w pomoc żyjącą naturę. Trudném to dla was nie będzie, dosyć bowiem z pierwszego lepszego drzewka zerwać kwiatek wiśniowy i własném okiem, na żywej naturze, uzupełnić to, co my wam tutaj martwém jedynie opisać zdołamy słowem.

Jeżeliście to uczynili, tedy macie już w ręku kwiatek, o którym mówić zamierzylismy.

Zapytacie może, czy kwiat wiśni tak samo jest kwiatem, jak kwiat róży lub goździka?

Zapewne tak samo jest kwiatem, bo wszystkie kwiaty kwitną dlatego tylko, żeby jakiegokolwiek wy-

dały owoce, i tak np. owoc róży jest tak zwanym powszechnie głógiem (dzika róża), tylko między jednym kwiatem a drugim ta zachodzi różnica, że od jednych głównie wyglądamy owoców, jakie wydać mają w przyszłości, innych zaś owoce mniej nas zajmują, a natomiast same kwiaty pożądany już stanowią nabytek, dla którego wyłącznie właściwe im rośliny hodujemy.

Kwiat wiśni jest tedy kwiatem, tak samo jak hiacynt lub lewkonija; prawda, że kwiatem skromniutkim, koloru białego i bez woni.

II. Części składowe kwiatu wiśni.

Z takiego tedy kwiatka ma powstać wiśnia, ale gdy spytamy się, co w nim właściwie stanie się wiśnią i gdy ze wszystkich stron dokładnie go obejrzymy, wówczas nie dostrzeżemy nic takiego, coby było podobnym do wiśni, wyjąwszy jeden chyba tylko korzonek lub łodygę, niejako rusztowanie, na którym kiedyś przyszedł owoc się zakołysze.

Wprawdzie na końcu łodyżki siedzi gruby pączek, zakończony pięcią jasnozielonemi listkami; ale ten zielony pączek nie przemieni się w wiśnię, gdyż stanowi tylko szatę, otoczenie kwiatu, które go delikatnie obejmuje w młodości, kiedy ostry jeszcze wiatr pędzi przez pola i ogrody. Wszakże piękne

i ciepłe światło słoneczne budzi mieszkańców tego pączka z zamkniętego snu dzieciństwa, a pięć małych listków, przyrosniętych środkiem do pączka, rozdziera szatę, pozbywa się przyjaznej obsłony i wychodzi na światło dzienne, żeby się w niem rozwinąć i wyprowadzić na jasność słoneczną to, co żyło jeszcze w nich z cząstek ważniejszych i godniejszych podziwienia.

Zielony pączek z pięcioma zielonemi listeczkami, zowiemy *kielichem* kwiatu; owe pięć delikatnych, białych listków, nazywamy jego *koroną*.

Ale kielich jest tylko zewnętrzném narzędziem, a korona tylko ozdobą; prawdziwa wartość kwiatka nie na nich polega, bo one zwiędną i opadną gdy nadejdzie pora zawiązania się owocu, który się skrył nader skromnie, i którego dopiero szukać musimy tak troskliwie.

Spójrzmy w środek kielicha, a ujrzymy w około jego brzegu duży szereg 30—40 stojących białych prątków, na których końcu spiczastym, siedzi niezmiernie delikatna, żółta główka; z samego zaś środka prątków wygląda słupek jeden mocniejszy, mający pozór łodygi, a zakończony główką, z kształtu podobną jakby do ust ludzkich.

Właśnie to cośmy tutaj widzieli, jest życiem domowém natury, bo patrzymy w samo rodzinne życie

rośliny. Owe niteczki stojące w około, dźwigają nasienie kwiatowe, a grubszy w środku stojący pręcik, ma powołanie przyjmowania w siebie tego zapładniającego nasienia.

Białe niteczki zowiemy *pręcikami*; owe zaś żółte główki, które na nich spoczywają, są to wydrążone wewnątrz naczynia, napełnione drobnym pyłkiem, i z tego powodu zwane *główkami pyłkowými*.

W samej rzeczy, w tych główkach zawarty jest delikatny, zaledwie dla oka dostrzegalny pyłek, nazwany pyłkiem kwiatowym, i ten właśnie przeznaczony jest na zapłodnienie w właściwym czasie rośliny, celem wydania na świat owocu.

Pręciki wraz z główkami pyłkowými i zawartym w nich pyłkiem kwiatowym, nazywają się częścią męską rośliny; stojący zaś w środku słupek grubszy, ma powołanie części żeńskich.

Później przekonamy się, jak w czasie oznaczonym naczynie pyłkowe, aż dotąd zamknięte, pęka i sprawia naokoło siebie mały tuman pyłu, jak ten właśnie drobny pyłek dochodzi do ust słupka, które nazywamy blizną, a przez nie przyjęty i posuwany zostaje aż do tego miejsca, w którym ma dojrzeć owoc tej rośliny.

III. Zapłodnienie kwiatu.

Mały pręcik stojący w kielichu, pośród innych cieńszych, zowie się słupkiem, i on to słusznie uchodzi za żeńską część rośliny.

Skoro ciepło słońca doprowadzi już do dojrzałości pyłek kwiatów w żółtych główkach słupków czyli w naczyniach pyłkowych, wówczas, za najlżejszém wstrząśnieniem powietrza pęka powłoka tych naczyń i wysypuje z siebie ów pyłek z taką siłą, że aż powstaje obłok zapładniającego pyłu, którego każde pojedyncze ziareczko ma własność zapładniania słupka, skoro tylko dojdzie do jego otworu, nazwanego blizną.

Pojedyncze ziarnka pyłu, za ledwie gołym okiem dojrzane, dokładniej widzieć można za pomocą szkieł powiększających, tak zwanych mikroskopów, jakoż wtenczas dowiemy się, że każdy pyłek stanowi okrągławy, wydrążony w środku woreczek, napęczniony pewną ziarnistą cieczą.

Słupek zaś mający powołanie przyjmowania w siebie przynajmniej jednego takiego pyłku na swoje zapłodnienie, w kwiatku wiśni o téj porze, kiedy pękają naczynia pyłkowe, zaopatrzony jest nad samym otworem drobniutką kropelką, na której mają zawisnąć pyłki, a skoro to już raz ma miejsce, wów-

czas wiatr niechaj tysiącami porywa takie pyłki, cel jednak już będzie spełniony, słupek już zaopatrzone w zapładniający go zarodek, wiernie dokona sprawy dalszego zapłodnienia.

Słupek ten bowiem, który w kształcie mocnego prętka stoi w środku kwiatka, w istocie jest wydrążoną rurką, z cienkim wewnątrz kanałem, schodzącym aż do jego podstawy, którą zwiemy *zawiązkiem lub guzikiem owocowym*. Skoro oderwiemy zielony kielich kwiatu, wówczas bardzo wyraźnie ujrzemy ten guzik, czyli dolną część słupka, nierównie grubszą od wierzchniej. Ale jakkolwiek wierzchnia ta część jest cienką, jednak przez nią jeszcze prowadzi droga dla zapładniającego pyłku, od blizny wprost do guzika, którą to drogę dlatego też nazywamy drogą pyłkową.

Słusznie tedy podzielono słupek na trzy części, i każdej z nich właściwe nadano miano. Dolna część, grubsza i zielona, zowie się zawiązkiem lub guzikiem owocowym, wierzchnia, żółtawo-zielona, długa rurka nazywa się drogą pyłkową (w botanice szyjką), a górny jej koniec, jak już wyżej powiedziano, blizną.

W kwiatku wiśni słupek i pręciki stoją blisko siebie i są zwykle jednakowej wysokości, tak, iż bardzo łatwo pyłek dostać się może do blizny. Są

atoli rośliny, w których zapłodnienie nie odbywa się tak łatwo, albowiem słupek znacznie jest wyższym od pręcików, które tedy dla dopełnienia czynności zapładniającej chyba musiały unosić się do góry.

Co do takich kwiatów, zrobiono w nowszych czasach cudowne spostrzeżenie, że w chwili, kiedy naczynia pyłkowe bliskie są pękania, słupek, z pozoru tak nieczynny, także przyjmuje na siebie pewną część pracy. Schyla się bowiem, żeby się zbliżyć do naczyń pyłkowych i czeka dopóki powłoka ich nie pęknie, co zwykle dzieje się natychmiast; skoro więc pyłek dostanie się do blizny, słupek znów się prostuje i wzbija znów dumne czoło nad drobniejszymi zapładniającymi pyłkami.

Wszakże i ten wypadek nie należy jeszcze do najcudowniejszych, boć i w takich razach zapłodnienie jest łatwe, skoro kwiat zawiera w sobie zarazem części męskie i żeńskie. Są atoli kwiaty zaopatrzone tylko w pręciki bez słupka, to téż takie, jako wyłącznie męskie, nie wydają owocu, lecz dźwigają tylko ów zapładniający pyłek. Z drugiej znowu strony są kwiaty tego samego gatunku rośliny, nie mające wcale pręcików, tylko sam słupek; takie zatém kwiaty, wyłącznie żeńskie, mogą wydać

owoc jedynie tylko wtenczas, jeżeli dojdą do nich pyłki zapładniające z kwiatów męzkich.

IV. Wiatr i kwiaty.

Powietrze w gospodarstwie przyrody odgrywa rolę wielką i potężną. W powietrzu wszystko żyje, w powietrzu ginie,—ono dźwiga zarodki życia, i zarodki śmierci, i takim sposobem staje się drogą od śmierci do życia i od życia do śmierci. Jeżeli żyjącemu stworzeniu odejmiemy powietrze, wówczas umiera; jeżeli odejmiemy je stworzeniu umarłemu, wówczas kamienieje; gdzie bowiem to powietrze działa swobodnie, tam podtrzymuje czynności żywotne, a umarłe doprowadza do rozkładu, żeby z szczątków ich nowe wytrysło życie.

Niemniej ważnym jak działalność powietrza, jest ruch jego, prąd powietrzny czyli wiatr, który w przyrodzie spełnia przysługi, jakich oko nie jest w stanie dojrzyć, a umysł badawczy zaledwie dopiero się domyśla. Wiatr sprowadza ciepło i wilgoć z miejsca na miejsce, wypełnia nierówności na ziemi, rozprowadza nasz oddech, który z siebie wydajemy, ażeby się powietrze nie zepsuło, i sprowadza prądy świeżego powietrza, żebyśmy nie wdychali napowrót tego, cośmy niedawno z siebie wyzionęli. Wiatr to samo powietrze, któreśmy oddychali i od-

dali, i które byłoby trucizną dla innych ludzi lub zwierząt, przenosi do roślin, które takiego właśnie potrzebują. Wiatr przyjmuje powietrze, które wyziewają rośliny i miesza ich części składowe, żeby człowiek i zwierzę świeżem znów posilili się powietrzem. Bez wiatru, ludzie i zwierzęta podusiliby się w własnej swojej atmosferze, bez wiatru umarłaby roślina, łąd stały wysechłby, wyschłyby rzeki, źródła i jeziora, bez wiatru zepsułoby się i zgniło morze, a śmierć i zniszczenie panowałyby na całej kuli ziemskiej.

Otóż w wielkiej swojej i błogiej działalności na wielkiej kuli ziemskiej, nie przepomina także wiatr o drobnych kwiatach, czekających na jego pomoc, bo on to wstrząsa pniami drzew i kłosami trawek w cichym śnie roślinnym, a kiedy w nocy majowej wiatr pędzi przez błonia i ogrody, wówczas drżą kwiaty drzew i pękają powłoki dojrzałych naczyń pyłkowych, a pyłek zapładniający rozsypuje się, by prędko dojść do słupka, jeżeli tenże znajduje się w bliskości, lub też, by popędzić z wiatrem, jeżeli na tém samym drzewie nie ma kwiatu żeńskiego, któryby przyjął w siebie ziarnko pyłku.

Jakoż wiatr wiernie spełnia i to mniejsze swoje przeznaczenie. W czasie swojej podróży po kuli ziemskiej, z roślin mających tylko kwiaty męskie,

zabiera pyłki owocowe i roznosi je daleko i szeroko po wszystkich okolicach. Ponieważ zaś pyłki te są tak niezmiernie lekkie, a wiatr tak ogromnie silny, przeto roznosi na potężnych swych skrzydłach miliony milionów takich pyłków i rozsypuje je wszędzie po powierzchni ziemi, tak, że w końcu docho-
dzą także do roślin z samotnemi dziewiczemi kwiatkami, oczekującemi zdaleka oblubieńca, który ma im udzielić błogosławieństwa macierzyństwa.

Jakoż na tém błogosławieństwie im nie zbędzie. Bo i prawdą jest, niezaprzeczoną prawdą, że wiatr bierze na siebie wierną służbę pojazdu weselnego i narzeczonego odprowadzi daleko, choćby najdalej, do wyglądającej go oblubienicy. Powiedźcie teraz, czy będziecie jeszcze złożyć wiatrowi, który was wskrósł przejmując podczas ciemnej nocy, jeżeli pomyślicie, że mu nie napróżno tak pilno, bo wielkie i ważne przysługi wyrządza na téj ziemi, i że z tą nieskończoną przysługą łączy jeszcze niez-mordowaną swadźbę, gdy z kwiatka płynie na kwiatek i kojarzy między sobą małżeństwa, któreby bez niego nigdy odbywać się nie mogły?

W samej rzeczy niemałe to podróże, które wiatr podejmuje w tym celu. W ogrodzie botanicznym w Berlinie jest roślina płci żeńskiej, której małżonek istnieje tylko w Ameryce, a pomimo to, do dzie-

wieczego kwiatu tej rośliny wiatr sprowadza corocznie oblubieńca i mnoży rodzaj, który tylko badawczy umysł ludzki sprowadził tam z odległych krajów, dla zaspokojenia swojej ciekawości.

Tak więc wiatr wybornym jest swatem, kojarzącym małżeństwa, bez pomocy ogłoszeń gazeciarskich i fałszywych pufów na afiszach ulicznych.

Lecz i wiatr w tej czynności ma kilku konkurentów, którzy starają się jemu chleb odebrać, i których zaraz bliżej poznamy.

V. Owady i kwiaty.

Pomówimy tedy o konkurentach, odbierających chleb wiatrowi w czynności zapładniania kwiatów żeńskich; ci bowiem konkurenci objawiają działalność tak cudowną, że to co o nich wiemy, należy niemal do najtrudniejszych do pojęcia rzeczy w porządku świata i prawach przyrodzonych.

Jeżeli już wiatr w dziele zapłodnienia odgrywa rolę tak nieskończenie cudowną, że przez morze przenosi pyłek roślinny, by dostarczyć go żeńskiemu kwiatowi, który bez niego pozostałby niepłodnym, tedy to, co w tej mierze robią owady, wydaje się jeszcze nierównie cudowniejszym.

Pszczoły i motyle, jak wiadomo, są największymi w świecie amatorami kwiatów, po nich zaś idą je-

szcze liczni pojedynczy zwolennicy kwiatów, którzy cukrem ich radzi osładzają krótkie swoje życie, a jakkolwiek takie owady bardzo rzadko kiedy znają swoich rodziców, lub znać będą swoje dzieci, bo najczęściej wylęgają się z jajek na wiosnę, kiedy rodzice poumierają już w jesieni, i same téż one umrą znów w jesieni, a potomstwo swoje w zniszczonych jajach zostawią nietylko niewychowane, lecz nawet nienarodzone, jakkolwiek tedy te owady nic zapewne nie wiedzą o pokoleniach, co je poprzedziły, lub o tych, co po nich nastąpią, przecież widoczne mają staranie, iżby świat kwiatowy stał się kiedyś obfitým pożywieniem dla ich dzieci, i dla tego podejmują taki trud, że podczas wędrówki z kwiatka na kwiatek, przenoszą pyłek owocowy kwiatów męzkich, do oczekujących na nie organów kwiatu żeńskiego.

Skoro się pszczoły lub inne owady weisną w korony męzkich kwiatów i tam uraczą się ucztą pełną woni i słodyczy, wówczas za ich dotknięciem pękają naczynia pyłkowe i obsypują swém błogosławieństwem tych łakotnisiów, którzy upojeni tą strawą męzkich kwiatów, szukają może łagodniejszej, żeńskiej, żeby w jej wonnym pierwiastku ugościć się może wetami, a przyniosłszy we włochatych swych ciałkach pyłek owocowy, tyle są grzeczni,

że go tam z siebie strząsają, jakby na zapłatę za udzieloną im gościnność. Tak więc owady, żyjące z kwiatów, same utrzymują to życie kwiatowe; one bowiem przy zapłodnieniu przyjmują na siebie obowiązek pośredników i takim sposobem utrzymują owoce i rośliny dla potomstwa, którego po większej części nigdy nawet nie zobaczą.

Takie zapładnianie kwiatów przez owady przypisywano dawniej przypadkowi i wierzono, że czynność ta odbywa się tylko od niechcenia, gdyż i bez nich zostałyby dopełnioną za pomocą wiatru. Otóż w ostatnich czasach odkryto zapłodnienie jednej rośliny przez jeden szczególny owad, które dopełnia się w sposób tak zadziwiający i cudowny, że najwyższe wzbudzić może zdumienie. Odkrycie to brzmi prawie jak bajka, tak czarownóm jest całe owo zjawisko, a gdyby fakt nie był uznanym przez naukę i tysiączne doświadczenia, gotowibyśmy nie dać mu wiary, tak dalece przechodzi wszelkie pojęcie, jakie zwykle miewamy o życiu całej przyrody.

VI. Cudowne zapłodnienie pewnej rośliny.

Kwiat, którego zapłodnienie odbywa się w sposób najcudowniejszy ze wszystkich znanych nam rodzajów zapłodnień, należy do rośliny trującej,

zwanęj kokornakiem (*Aristolochia clematitis*), wi-
jącej się najczęściej na płotach i starych murach
cementarnych, na którą nie zwracamy wcale uwa-
gi, lecz która nie uszła jednak oka badaczyw natu-
ry, śledzących za prawami i cudami wszech-
świata.

Kwiat tej rośliny dziwnie jest urządzony: kielich
wygląda jak zwarty tulipan, ale nie składa się
z sześciu listków, jak ten ostatni, tylko z jednego-
całkowitego listka, tworzącego naczynie zamknięte,
do którego jest mały tylko u góry otwór, pod za-
giętym cokolwiek końcem. Zamknięta ta przestrzeń
zawiera wprawdzie wewnątrz guzik owocowy i
główki pyłkowe, lecz innego kształtu niż w kwie-
cie wiśni, albowiem główki pyłkowe nie znajdują
się na pręcikach, mogących dostać się do blizny,
lecz są przyrośnięte u dołu do słupka bardzo moc-
no rozwiniętego. Zapłodnienie tego kwiatu jest
więc prawie niepodobieństwem, gdyż jest zupełnie
zamknięty, tak iż wiatr do niego dostać się nie mo-
że; przytém zaś pośrednictwo wiatru głównie tam
się zaczyna, gdzie płec męzka i żeńska mieszkają
w dwóch oddzielnych kwiatkach, lub na dwóch od-
dzielnych drzewach, albo nawet w dwóch odle-
głych od siebie okolicach, w którym to razie natu-
ra starannie wyposaża kwiat męzki niezliczoną ilo-

ścią pyłów zapładniających, tak iż bez szkody miliony ich giną napróżno, bo już dosyć, jeżeli ze wszystkich tych milionów jeden tylko pyłek dojdzie do kwiatu żeńskiego.

W roślinie więc o której mowa, wiatr nie odgrywa roli pomocnika w zapłodnieniu, lecz natomiast pewien owad w najdziwniejszych i najniebezpieczniejszych okolicznościach roli tej podejmuje się, aby dopomóc naturze, tam gdzie ona na pozór rady sobie dać nie potrafi. Na nieszczęście, owad ten za taką przysługę odbiera zapłatę bardzo smutną, bo przypłaca ją nawet życiem.

W kielichu tego kwiatu, zamkniętego nakształt tulipana, u góry tylko jest mały otwór, przez który corocznie wsuwa się pewien owad, przynęcony słodką wonią, którą kwiat ten wydaje. Jakoż wejście do niego dość jest łatwe, jakkolwiek zwarta powłoka kwiatu od środka porosła jest długimi włoskami, które wszakże wszystkie schodzą na dół, jak dróty w pólapce na myszy. Ale tak samo jak mysz z łatwością wchodzi do pólapki, ponieważ ciałem swoim rozpycha owe dróty, a wyjść z niej nie może, gdyż dróty stoją na przeszkodzie, tak samo dzieje się z włoskami tej rośliny. Położenie ich bowiem jest takie, że przy wejściu owadu usuwają się, a zwierzątko idąc za ich układem gładko dosta-

je się do części płciowych tego kwiatu, gdzie po raz ostatni spożywa wysmienitą ucztę, lecz skoro się chce znów wydobyć, zastaje otwór włoskami zamknięty, tak iż napróżno usiłuje odzyskać wolność utraconą. Gdy się już przekona, że jest w więzieniu, chce w śmiertelnej obawie przebić wszystkie ściany, lata tam i napowrót i takie sprawia w kwiccie wstrząśnienie, że naczynia pyłkowe pękają, pył się wznosi, aż w końcu które ziarnko upadnie na bliźną część żeńskiej, którą takim sposobem wnet zapładnia.

Niezawodnie bardzoby nam było miło, gdybyśmy mogli upewnić naszych czytelników, że po skończoném zapłodnieniu, włoski zamykające otwór, odwracają lub rozsuwają się, i że przejęte obawą śmierci, zwierzątko, wyrządziwszy tak ważną przysługę, w końcu wydobywa się z więzienia; — lecz przykro nam wyznać, że natura niezawsze jest wdzięczną, o czém przekonywa także biędny nasz owadek, który wolności już nie odzyskuje, ale grób swój znajduje w zamkniętym kwiatku, do którego wstąpił pełen najradośniejszego przeczucia.

Owad umiéra dla tego, żeby roślina dłużej żyć mogła!!!

VII. O cudach i ważności zapłodnienia kwiatów.

Niepodobna nam oderwać się od cudownego zapłodnienia téj ciekawej rośliny, żebyśmy poprzednio nie poczynili niektórych uwag nad tém zjawiskiem.

Doświadczenie nauczyło, że wzmiankowana roślina zapładnia się tylko wyłącznie tym sposobem, bo tam, gdzie owadowi temu nie dano wejść do niej, obumierała bez wydania owocu; gdzie zaś nie stało mu nic na przeszkodzie, tam owad ten przychodził punktualnie o téj porze, w której blizna potrzebuje pyłku, spełniał swoją powinność i takim sposobem sam sobie zadawał śmierć przedwczesną.

Ktoby tu jeszcze myślał o przypadku, ten niezawodnie więcej ma zabobonnej wiary w rzeczy przypadkowe, niż inni najzabobonniejsi ludzie w rzeczy istotnej wiary. Cały skład kwiatu jest taki, że potrzebuje owadu na swoje zapłodnienie; włoski wewnątrz kielicha, przepuszczające go, lecz napowrót nie wypuszczające, mają przeznaczenie celowi odpowiednie i nie mogą być urządzone stosowniej i właściwiej. Jeżeli kto troskliwie obetnie włoski, lub inny w kielichu zrobi otwór, wówczas owad z niego wyjdzie, nie zapłodniwszy go. Któżby w obec takich faktów zaprzeczył, że tylko najmędr-

sza Opatrzność Stwórcy mogła działać taki stosunek pomiędzy tym właśnie owadem i tym kwiatem, tak iż to zwierzątko, które zresztą, równie jak wszystkie żyjące stworzenia, ma wrodzony wstręt do każdego niebezpieczeństwa, zmuszone jest zadać sobie śmierć dla utrzymania życia téj rośliny!

Żałujemy, że niepodobna nam tutaj wyliczać dłuższego szeregu cudów w zapłodnieniu kwiatów, cuda te bowiem są niezliczone, zaś zakres téj książki jest zbyt ograniczony, byśmy choć w części tylko mogli je chcieć wyjaśnić naszym czytelnikom; o jednej już tylko wspomniemy teraz rzeczy, zanim przejdziemy do innego zadania, i na zakończenie pomówimy o rozwijaniu się zapłodnionego kwiatu w owoc.

Wiele jest bardzo roślin żyjących w wodzie i kwitnących pod powierzchnią wody. Między niemi znowu znajduje się dużo takich, w których kwiaty męskie i żeńskie nie zostają w bezpośredniem zetknięciu, a jednak potrzeba, iżby pyłek owocowy z pierwszych dochodził do drugich, a nie odpływał z prądem przegradzającej je wodnej fali; otóż i w tych roślinach robiono obserwacye nad tajemniczym i cudownym zapłodnieniem, i następujące dostrzeżono rzeczy:

Żeńska część kwiatu jest na słupku, skręconym

spiralnie, jakby gwint grajcałka; skoro więc nadejdzie ta pora, że pyłek w częściach męzkich dojrzał zupełnie, wówczas spiralny ów słupek wyciąga się, aż dopóki żeńska część kwiatu nie legnie na powierzchni wody. Wówczas dopiero otwiera się pod wodą naczynie pyłkowe, a że pyłek ten jest lekki, przeto wypływa na powierzchnię wody i tu dostaje się do blizny żeńskiej, dla spełnienia czynności zapładniającej, poczem słupek spiralny znów się zwiija, część żeńska kwiatu zanurza się, i tam pod wodą dojrzewa owoc, przeznaczony na przedłużenie istnienia swego rodu.

Widzimy ztąd, że nietylko wiatr i owady, lecz także woda może być pośrednikiem zapłodnienia, ona bowiem lekki pyłek wyrzuca na swą powierzchnię, gdzie czeka na niego żeńska część rośliny.

Oprócz rzeczonych pośredników w sprawie zapłodnienia, odbywanej przez samą przyrodę, człowiek jeszcze niezmiernie czynnie zajmuje się przyspieszeniem jęj, jakoż *sztuczne opylenie* do najwyczajniejszych dziś należy zatrudnień ogrodniczych. Dziś już najpiękniejsze kwiaty i najdelikatniejsze owoce otrzymują się za pomocą takiego sztucznego opylenia. Posypując w właściwej porze dojrzałym pyłkiem pięknego jakiego kwiatu, kwiat żeński innego gatunku, utworzyć można odmiany szlache-

tniejsze. Wszakże nietylko dla oka i smaku, ale i dla żywienia, obserwacye nad zapłodnieniem wielką mają wagę; naprzykład w roku 1846 zapłodnienie zboża było nader niedokładnym, a więc głód, który po nim wstąpił, dla naturalistów nie był bynajmniej wypadkiem nieprzewidzianym.

Jakże tedy ważną jest znajomość przyrody dla dobrego bytu całego człowieczeństwa!

VIII. Zapłodniona wiśnia.

Skończmy już teraz o zapładnianiu, i wróćmy się do kwiatu wiśni, żeby zobaczyć, co się z nim stanie, kiedy już pyłek owocowy dostanie się do żeńskiej części kwiatu.

W tym celu zastanówmy się raz jeszcze nad żeńskimi organami kwiatu, i obaczmy, jaki jest ich stosunek do owego zapłodnienia.

Żeńską część kwiatu zowiemy słupkiem, bo ów prątek wyglądający z środka kielicha, podobny jest do słupa drogowego. Część dolna, mieszcząca się w kielichu kwiatu wiśni, grubsza i zielona, zowie się guzikiem owocowym; wznosi się ona w postaci cienkiej łodyżki, koloru żółtawo-zielonego, którą nazywamy szyjką, czyli drogą pyłkową, a u góry kończy się otworem zwanym blizną.

Pyłek zapładniający dochodzi do blizny, która

go w siebie przyjmuje, poczem natychmiast pyłek spuszcza się ową rurką, prowadzącą do guzika owocowego, gdzie w samej rzeczy odbywa się właściwe zapłodnienie owocu.

Nader błędném bowiem byłoby mniemanie, gdyby kto sądził, że owoc powstaje z pyłku owocowego; owszem w roślinie, tak samo jak w żyjącém stworzeniu, owoc właściwy już najprzód istnieje w jajku, które, by się rozwinąć i zostać owocem żywym lub roślinnym, potrzebuje tajemniczego i dziwnego wstrząśnienia. Tak samo jak jajko zwierzęce, tak i w guziku owocowym kwiatu wiśni spoczywa ukryte jajeczko, które staje się owocem, lecz które bez pyłku owocowego zesłoby na nic. Skoro tedy tylko ów pyłek, zamieniający się w podłużny woreczek, zejdzie do węzła owocowego, czyli do jajka, wywiera natychmiast na nim skutek ożywiający i pobudzający, przez który dopiero to jajeczko nabiera siły do stania się owocem.

Owoc jest tedy w istocie płodem żeńskiej części kwiatu, dziecięciem wyłącznie matki, a pyłek owocowy służy tylko na jego ożywienie. Jest to niezbitte prawo natury, równie dla roślin, jak dla ludzi i dla zwierząt.

W kilka dni po owém zapłodnieniu kwiatów wiśni, już baczne oko dostrzeże, który z nich stanie

się owocem, a który zginie bez potomstwa. Kiedy bowiem kwiat już obeschnie, a wiatr uniesie białe listki korony, kiedy pręciki powiędną, szyjka i bliźna obumrą, zielony kielich pożółknie i blizkim będzie opadnięcia, wówczas tam, gdzie ma się rozwinąć wiśnia, guzik owocowy jest większy i grubszy, a gdy znowu w dni kilka wszystkie inne części opadną, wówczas już każde dziecko pozna kształty zielonej jeszcze wiśni.

Wszakże to, co teraz ujrzymy już w kształcie wiśni, wierzchnią tylko będzie jej błonką, a właściwa wiśnia siedzi w środku, i w samej rzeczy nie jest niczem inném, jedno jajeczkiem zapłodnioném i rozwijającym się, guzik zaś owocowy jest macicą wiśni, w której ta ostatnia żyje, i z której ciągnie pokarm, utworzony już naprzód przez nieskończenie i niepojęcie mądrą Opatrzność.

Wypadki te, dotyczące wzrostu rośliny i owocu, dopiero w ostatnich czasach tak dokładnie zostały zrozumiane; są one w samej rzeczy cudowne i nauuczające do najwyższego stopnia, ale zmuszeni jesteśmy zaraz wyznać przy téj sposobności, że dotąd znane są nam tylko *wypadki*, zaś przyczyny ich prawie całkiem jeszcze nam obce. Później jeszcze obszerniej nad tym ważnym przedmiotem zastanowimy się.

IX. Cokolwiek o owocach i ich hodowaniu.

W dojrzałej wiśni trudno nam już dostrzedz coś ze śladów kwiatu, wyjąwszy tylko ślad jednej z jego części. Dojrzała wiśnia bowiem, jest wykształconym guzikiem owocowym, który z początku spoczywał w kielichu; teraz, gdy kielich odpadł, zawiązek siedzi na tym samym jeszcze korzonku, który niegdyś dźwigał cały kwiatek. Z kielicha przeto nie pozostaje żadnego śladu w wiśni, i tylko szeroki brzeżek korzonka, dotykający wiśni, nie będąc wszelako z nią zrosniętym, wskazuje miejsce, na którym niegdyś przymocowany był kielich. U góry w wiszeńce zwykle bywa małe zagłębienie, a w każdym razie mały znaczek, który jest miejscem, gdzie niegdyś była szyjka, co od dawnajuz zwiędła i opadła, a zostawiła tylko ów stwardniały znaczek.

Tak samo jak wiśnia, rosną prawie wszystkie owoce, z tą tylko różnicą, że u wielu zawiązek owocowy nie znajduje się w samym kielichu, lecz pod kielichem kwiatowym. I tak np. w dojrzałym jabłku widzimy u góry kilka zwiędłych listeczków, a w środku mały znaczek; listeczki te są zeschlým kielichem, a znaczek również jest pozostałością zwiędłej szyjki. Dojrzałe jabłko nosi tedy na sobie ślady swego kwiatu wyraźniej, niż wiśnia, ale też

za to korzonek jabłka nie ma tak szerokiego brzeżku, jak u wiśni, i ściślej jest zrosnięty z samymże owocem. Gdyby tak nie było, wówczas dla samej już wagi swojej, jabłko jeszcze na początku dojrzewania koniecznie spadłoby z drzewa. Tak samo jak z jabłkiem, ma się rzecz z gruszką, agręstem, porzeczkami i wielu innemi jeszcze owocami.

Bardzobyśmy radzi powiedzieć tu na zakończenie coś jeszcze o soku i kolorze owocom właściwych, — ale są to tajemnice, dotąd jeszcze nie wyjaśnione przez naukę. Najdokładniejsze badania jeszcze nie wykazały, czy materye potrzebne do wzrostu roślin, inne są w jednych, inne w drugich. Wprawdzie zrobiono nauczające postrzeżenia, że niektóre rośliny mają tę własność, iż wyciągają z ziemi pewne wyłącznie dla siebie pierwiastki, które téż następnie znajdują się znowu w owocach tychże roślin; skoro zaś grunt, na którym rosną, pierwiastków takowych nie ma, wówczas rośliny te w nim nie wiodą się i niszczeją. Jakoż nawożenie roli temu zadosyć czyni, albowiem przez to grunt otrzymuje znowu potrzebne pierwiastki, których go pozbawiły zeszłoroczne zbiory, i w tym celu potrzeba nauki na doświadczeniu opartej, żeby wiedzieć, czém należy nawieść rolę, by ją uczynić płodną dla jednego gatunku roślin. Dla tego téż rolnik sadzi

i sieje na przemiłny rozmaite gatunki roślin użytkowych na jednej i tejże samej roli; gdzie bowiem zboże pozbawiło ziemię tych pierwiastków, których jemu potrzeba, tam nie udaje się w następnym roku, gdy tymczasem ziemniak do należytego wzrostu dostateczny w niej jeszcze znaleźć może pokarm. Później, przy innej sposobności, wrócimy się jeszcze do tego ważnego przedmiotu. Ale co się tyczy samych owoców, badania nasze tak daleko jeszcze nie zaszły, więc nie jesteśmy w stanie wykazania, na czém polega właściwość rośliny, że wydaje właśnie taki, nie zaś inny gatunek owoców. Dotąd poprzestać musimy jedynie na przypuszczeniu, że różnaitość tych własności zapewne istnieje, a pochodzi z nadanej im przez Najwyższego, siły wydawania kwiatów i owoców wyłącznie takich, a nie innych, i wciągania z ziemi i powietrza takiego, a nie innego pierwiastku, na utworzenie i wzrost tych kwiatów i owoców potrzebnego.

Pomimo to, nauczyło nas doświadczenie, że owoce same uszlachetnić można środkami sztucznymi, jeżeli szlachetniejsze gałęzie tegoż samego gatunku zaszczepimy na drzewach podlejszych, lub też jeżeli pyłek kwiatowy z szlachetniejszych owoców naprowadzimy na kwiaty podobnego rodzaju. Wszystkie nasze lepsze owoce, uszlachetnione są w taki

sposób, i wielką to będzie zasługą dla ludzkości, jeżeli się powiedzie dalej jeszcze, niż dotąd czynimy, posunąć takowe uszlachetnienie. Dziwną w każdym razie jest rzeczą, że z pojedynczych gałęzi jednego drzewa, wydobyć możemy wcale różne owoce, jak np. szklanki i czereśnie, jabłka i gruszki; wszelako i ta sztuka pewne ma granice i nie udaje się, jeśli powinowactwo pomiędzy owocami z natury nie jest bardzo blizkie.

Tak więc człowiek podsłuchuje niektóre tajemnice przyrody, i zmusza je niekiedy do służenia jego celom i kaprysom; ale sztuka jego ma granicę, równie jak i wiedza, i w końcu zawsze nie natura idzie za nim, ale on jedynie za prawami i śladami natury.

K O N I E C .

Z. W.

Inst. Zool. PAN
Biblioteka

K.1184