



WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2

Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata“
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolceman J., Trzcziński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O funkcji chemicznej toksyn.

Medycyna współczesna zawdzięcza zadziwiająco swe postępy—powiada w ostatniem swem dziele Armand Gautier ¹⁾—dwum podstawowym odkryciom: żywotnemu pochodzeniu pierwiastków chorób zakaźnych i toksyn, któremi działają bakterye. Do tych dwu głównych pojęć dodać musimy, jako wpływające z nich następstwo, pośredniczenie tkanek i organów w sprawach życiowych z powodu trucizn w nich się wytwarzających oraz antytoksyn i fermentów, będących ich wydzieliną. Wszystkie te nowe prawdy przez długie wieki były okryte tajemnicą wobec medycyny praktycznej, większość z nich powstała w ostatnich czasach jako owoc studyów laboratoryjnych chemików, fizyków i mikrografów.

Wiele bardzo dla tych nowych teoryj

działał Armand Gautier; już w roku 1873 uczony ten wydzielił z gnijących płynów białkowych niewielkie ilości alkaloidów stałych i lotnych, a fakt, że organizm może normalnie wydzielać ciała trujące, nabrał w fizjologii, patologii i medycynie ogromnej doniosłości. Dzisiaj wiemy, że powody chorób i powrót do zdrowia zależą od działania trucizn, fermentów i odtrutek, wydzielanych przez drobnoustroje lub przez sam organizm człowieka. Właściwe toksyny wiele przedstawiają cech wspólnych z ptomainami i leukomainami: wszystkie pochodzą z białka, ogólne ich cechy chemiczne są podobne w składzie zaś ich znajdujemy stale azot a najczęściej i siarkę. Gautier zaznacza różnice, zachodzące pomiędzy temi związkami, gdyż w badaniach swych przekonał się już oddawna, że trucizny, wydzielane przez żywe istoty, składają się zazwyczaj z dwu grup ciał odrębnych: jedne przedstawiają cechy alkaloidów—są to ptomainy i leukomainy, drugie zaś zaliczyć należy z powodu ich własności raczej do związków białkowych lub przynajmniej do ich najbliższych pochodnych. Substancye te działają często silniej niż poprzednie, a Gautier znalazłszy je obok ptomain już w roku 1886, przepowiedział wybitne stanowisko, jakie zajmą w teoryi

¹⁾ Armand Gautier. Les toxines microbiennes et animales. Societé d'édition scientifique. Paryż, 1896.

genezy chorób zakaźnych. Należy zatem przedewszystkiem odróżnić ptomainy i leukomajny, związki o cechach zasad, zdolne do tworzenia soli krystalicznych i właściwe toksyny nieprzedstawiające tych cech zasadowych, a będące przytem, prawie zawsze mieszaninami złożonemi, przypominającemi ciała białkowe lub nukleo-białkowe. Musimy jednak—powiada Gautier—z badać dokładnie, do jakiej klasy należą chemicznie te toksyny, jaką posiadają funkcją chemiczną? czy należy zupełnie je oddzielić od alkaloidów? może są specjalnemi związkami białkowemi, nukleinami? mogą być wreszcie ciałami azotowemi choć nie białkowemi, więc amidami złożonemi lub fermentami. Zauważymy przedewszystkiem, że nic nie wykazuje a priori, aby wszystkie toksyny były obdarzone jednakowemi funkcjami chemicznemi, przeciwnie, przypuścić prędzej możemy, że trujące te związki mają rozmaite własności chemiczne, np. flogozyna nie jest ani alkaloidem ani ciałem białkowem. W celu wyjaśnienia tej ważnej kwestyi rozklasyfikowania toksyn i stanowczego wypowiedzenia, czy ciała te są właściwemi truciznami, działającemi bezpośrednio, stosownie do ilości, lub fermentami, zdolnemi do wywołania w nieznacznych dawkach całego szeregu zaburzeń, Armand Gautier rozbiera główne cechy chemiczne najbardziej znanych toksyn i z nich wyprowadza ciekawe wnioski.

Hawkinie w 1884 r. zdołał oddzielić z hodowli lasecznika węglikowego związek białkowy nadzwyczaj trujący o cechach propeptonów, a Brieger i Fränkel oraz Sydney Martin otrzymali z hodowli tychże samych bakteryj, jak również z bakteryj tężcowych, ciała trujące, mające własności białka, globulin i propeptonów i z tych względów związki owe nazwali toksalbuminami. Podobne rezultaty, choć z truciznami zupełnie innego pochodzenia, otrzymali Mitchel i Reichart z Filadelfii, czyniąc doświadczenia z jadem wężów, jadem, dającym się porównać z wielu względów z toksalbuminami, wydzielanemi przez bakterye; zauważyli, że jady ogrzane do 100°, niektóre tylko do 80°, traciły zdolność wywoływania konwulsyj, choć nie pozbywały się swych trujących własności. Z doświadczenia tego wywnioskowali, że mają do czynienia ze związkami złożonemi,

z mieszaniną ciał różnych; istotnie, udało się im oddzielić z nich trzy substancje specjalne: jedna z nich okazała się ciałem białkowym, druga peptonem, trzecia zaś globuliną. Fakty te, wielokrotnie sprawdzone przez innych badaczy, stwierdzając skład jądów węzowych, pozwalają porównać je do toksyn bakteryjnych i zawyrokujeć o podobieństwie składu chemicznego jednych i drugich.

Po odkryciu specyficznego zarazka gruźlicy, Koch wespół z Briegerem i Proskauerem rozpoczął badania nad własnościami trucizny, wydzielanej przez tego lasecznika i doszedł do rezultatów wielce zbliżonych do poprzednich, gdyż przekonał się, że tuberkulina jest ciałem białkowym, należącym do grupy sernika. Gautier nie zgadza się jednak z tem zapatrywaniem, gdyż skład ilościowy tuberkuliny, wykazujący wielką stosunkowo ilość fosforu, oddala ją w jego mniemaniu od właściwych ciał białkowych a nawet od sernika, a zbliża ją prędzej do nuklein. Skład ten przedstawia się jak następuje: węgla—47,02 do 48,1, wodoru—7,06 do 7,55, azotu—14,45 do 14,73, siarki—1,14 do 1,17, fosforu—4,3 mniej więcej.

Toksyna zaś, którą Hougounenq i Eraud wydostali z hodowli orchiococcus, przy znacznej ilości azotu i fosforu nie zawiera wcale siarki, przedstawiając mimo tego ogólne cechy chemiczne ciał białkowych.

Z faktów wyżej podanych wynika, że niektóre związki trujące, otrzymane z hodowli bakteryj chorobotwórczych, jak z lasecznika węglikowego i gruźlicznego, lub wyciągi trujące z jądów węzowych, zdają się być związkami białkowemi lub nukleo-albuminami, gdy inne, np. tetanina, przy całym swem pokrewieństwie do tej grupy, zachowują cechy wielce zbliżone do alkaloidów, wreszcie istnieją toksyny niezawierające siarki, które z powodu zupełnego braku tego pierwiastku, nie dają się zaliczyć do rodziny białka, ogólne jednak ich własności wykazują, że są najbliższemi pochodnemi albuminatów. Należy przytem zauważyć, że niektóre substancje trujące, pochodzące z wydzielin bakteryj, oddalają się jeszcze daleko bardziej od ciał białkowych, takimi są: flogozyna, wydzielana przez streptococcus, tyrotoksyna, znajdująca w serach, inwertyna z drożdży i większość ptomain.

Niektórzy utrzymują, że toksyny, zbliżone do ciał białkowych lub nukleo-białkowych, zawdzięczają swoje własności związkowi dotychczas nieznanym, niesłychanie trującym, które stanowią niezmiernie drobną ich część składową: sam zaś związek białkowy byłby wówczas rodzajem podścieliska dla tej prawdziwej toksyny. Nic stanowczego nie możemy wypowiedzieć, powiada Gautier, o tej hipotezie, choć fakty zdają się jej zaprzeczać, bo jeżeli związek nadzwyczaj trujący, jak tuberkulina, działa w niezmiernie drobnych dawkach, a jest jedynie podścieliskiem prawdziwej toksyny, to ślady tego czynnego pierwiastku, którego nie zdołano jeszcze odosobnić, przedstawiałyby musiały chyba ilości nieważkie, niedające się obrać, a mimo tego obdarzone własnościami niesłychanie potężnymi. Wszak uznając toksyny za zarazki trujące w całej swej masie, przyznać musimy pomimo tego niezwykłą ich siłę, gdyż wiadomo w jak drobnych działają dawkach. Według obliczeń specjalistów toksyna lasecznika nosaczyny działa na konia w ilości tak małej, że nie przewyższa jednej 200-milionowej części wagi zwierzęcia, przedstawiającego już poprzednio pewne oznaki choroby—zwierzę zdrowe podlega chorobie przy jednej 10-milionowej części swej wagi substancji trującej. Tetanina działa w dawkach jeszcze drobniejszych, gdyż jeden jej miligram zabija 500 000 *g* zdrowego konia, jest zatem śmiertelną w ilości jednej części na 500 milionów części na wagę, jeden gram tetaniny mógłby zatem pozbawić życia 75 000 ludzi.

Wszystkie te fakty nie przemawiają bynajmniej za teorią, utrzymującą, że związki te są mieszaninami, w których zawarte są prawdziwie czynne pierwiastki. Musielibyśmy przyznać bowiem tym istotnym truciznom, bez dowodów, nieoddzielwszy ich, nieznaną ich wcale—własności wprost nieograniczone w potęgę; przytem rozbiory, dokonane nad tetaniną, tuberkuliną, jadami węzów, wykazują bardzo wielką analogią tych związków z albuminami, a analogia ta wzrasta w miarę oczyszczenia preparatów do tego stopnia, że przy najwyższym stopniu oczyszczenia chemicznego trudno jest odróżnić trujące te związki od ciał białkowych lub nukleo-białkowych tak pod względem składu

chemicznego jak i własności. Możemy jednak zapytać, czy toksyny nie dałyby się zaliczyć do grupy fermentów nieorganizowanych czyli enzym, które są obdarzone również własnością gwałtownego działania w niezmiernie drobnej ilości, a przedstawiają przytem skład i własności wielce zbliżone do toksyn? Wspólność tych związków opiera się również na częstem ich pochodzeniu z jednakowego źródła, na łatwym i podobnym ich rozkładzie wobec umiarkowanego ogrzewania—jedne i drugie podlegają utlenieniu, gdyż tlen z powietrza działa na nie, szczególnie wobec światła; na sposób wreszcie większości toksyn i jądów, mogą być bezkarnie pochłonięte przez drogi pokarmowe, gdy zastrzyknięcie pod skórę lub wpuszczenie do krwi jest połączone z wielkim niebezpieczeństwem: w tem różnią się znacznie od prawdziwych trucizn i alkaloidów. Zauważmy również, że owe fermenty narówni z toksynami działają tylko w odpowiednim środowisku: najbardziej sprzyja im odczyn alkaliczny, rzadziej kwasowy, właściwe zaś trucizny działają zawsze, gdy tylko znajdą odpowiedni rozpuszczalnik. Roux i Yersin w pięknych swych badaniach nad zarazkiem błonicy dowiedli, że toksyna tej choroby jest prawdziwym fermentem,—tetanina zbliża się również do tej grupy, gdyż, według poszukiwań de Vaillarda, ciepło i światło działają na nią zupełnie w taki sposób, jak i na truciznę błonicy, rozkładając ją już w 65°; spirytus osadza ją całkowicie; dyalizuje się powolnie; przylega do osadów żelatynowych; jak wszystkie fermenty działa w ilości niesłychanie małej, gdyż 0,00015 *g* wystarcza do zabicia świnki morskiej; przytem skutki nie uzewnętrzniają się natychmiastowo lecz po pewnym dość długim przeciągu czasu (24—48 godzin) nawet wówczas, gdy jest zastrzyknięta w dużej dawce, co jest cechą toksyn, wyróżniającą je od prawdziwych trucizn. Zaliczając toksynę błonicy i tężca do fermentów, zbliżamy je do ciał białkowych, gdyż wiele bardzo względów przemawia za pokrewieństwem dyastaz i podobnych im związków z albuminami, choć własność pierwszych podlegania łatwym rozkładom wobec światła i tlenu, zdawała się stać na przeszkodzie temu zapatrywaniu: dziś jednak wiemy, że włóknik krwi i mięśni jest

również bardzo wrażliwy na te bodźce, wespół z kilkoma innymi ciałami białkowymi.

Można więc powiedzieć ogólnie, że toksyny przedstawiają w wielu przypadkach cechy nukleo-albuminatów, a niektóre z nich spokrewnione są bardziej z nukleiną; z własności zaś fizyologicznych zbliżają się pręcej do fermentów.

Obok związków białkowych istnieje grupa ciał, wielce do nich zbliżonych pod względem chemicznym, które nazwano albumoidami; do nich to prawdopodobnie należy zaliczyć owe toksyny, niedostatecznie dziś jeszcze zbadane, w których składzie nie znaleziono siarki; od tych zaś związków białkowych przez proste uwodnienie przechodzimy do alkaloidów. Przekonano się również, że w hodowli wielu bakterij znaleźć można przy uważnym rozbiórce jakościowym zarówno toksyny, nieróżniące się napozór od białka, jak i związki przejściowe do alkaloidów czyli do ptomain; Lando Landi, studyjąc w pracowni Gautiera związki toksyczne, wydzielane przez lasecznika węglikowego, odnalazł zarówno toksyny o cechach białka jak i związki zasadowe, łączące się z kwasem solnym i dające chloroplatyniany krystaliczne. Nie można zatem przeprowadzić stanowczych granic między właściwymi toksynami i ptomainami: z jednych przejść możemy nieznacznie do drugich, tembardziej, że właściwe ciała białkowe mogą być uważane jako słabe tylko alkaloidy, gdyż wiadomo z badań Millona i innych, że związki białkowe narówni z alkaloidami, mogą się łączyć z kwasami, że osadzają się przez emetyk, łączą z chlorkiem i cyankiem platyny, paladu, złota, rtęci. Znamy zresztą kilka ciał białkowych, będących wprost zasadami, łączącemi się z kwasami, barwiącemi papier lakmusowy na odcień niebieski, a osadzanie ich przez spirytus zarówno jak dyaliza nie niszczą bynajmniej tej własności. Są to prawdziwe alkaloidy białkowe, ciała, które należy zaliczyć do rodziny toksyn białkowych i ptomain białkowych. Toksyny są zatem częstokroć wielce złożonymi ptomainami, powiada Gautier uogólniając; stanowić one powinny nową a ciekawą grupę, którą umieścić należy na granicy między ciałami białkowymi, z których prawdopodobnie pochodzą i których zachowały ogólne cechy—i alkaloidami po-

chodzenia bakteryjnego czyli ptomainami, gdyż obdarzone są również wieloma ich cechami chemicznymi i fizyologicznymi.

D-r Zofia Joteyko-Rudnicka.

Stosunki etnograficzne

NA

KRAŃCACH WSCHODNICH

A Z Y I.

(Ciąg dalszy).

3.

Etnograf, badający mieszkańców ziemi, staje nieraz przed przedmiotem swojego badania w roli geologa, badającego materiały, z których ta lub owa powstała ziemia. Oba bowiem w przedmiocie swych badań odkrywają uwarstwienia różne, oba z układu tych uwarstwień i stosunku ich wzajemnego ku sobie wnoszą mają o przeszłości danego zakątka ziemi, jeden o przeszłości geologicznej, drugi o przeszłości etnograficznej, społecznej, dziejowej. Tylko między warstwami geologicznymi a warstwami etnograficznymi ta zachodzi różnica, że pierwsze idą zwykle w głąb powierzchni ziemi, wówczas gdy drugie, przylegając do jej wyniosłości, piętrzą się, wypierane zdołu przez inne, nad jej powierzchnią. Im dawniejsze ludy, tem zajmują one w kraju wyżej położone miejscowości, a gdy brak miejsc takich, cofają się w głąb jego od dróg do niego prowadzących coraz to dalej. Wybrzeża morskie i doliny rzeczne są to właśnie owe wrota, z których rozpoczyna się akcja pokrywania a następnie wypierania jednych warstw przez drugie i które pozostają zawsze przy ostatnich przychodzących.

Lecz skoro oba, geolog i etnograf, dojdą do uwarstwień, stwierdzą ich istnienie, określą ich rozmiary, uwydatnią zasadnicze cechy, zdobędą niektóre dane do uogólnienia

prowadzące, robota jednego dopiero się rozpoczyna, drugiego zaś się przerywa, zatrzymuje, jeżeli się nawet nie kończy zupełnie. Skąły bowiem, choć nieme, więcej zdołają powiedzieć geologowi niż etnografowi ludzie, jakkolwiek ci są przez przyrodę obdarzeni mową, a nadto posiadli sztukę przechowywania swej mowy w postaci pisma, nadającego się do kreślenia nawet na owych niemych skałach.

Przyczyna takiego stanu rzeczy nie leży wszelako w człowieku, lecz przebywa zewnątrz środków mu dostępnych. Nie wchodzi, co więcej, nawet nigdy do jego świadomości od początku jego istnienia; a skoro zaś weszła, zapobiedz złemu już nie było w jego siłach.

Będąc jedne od drugich mniej co do swej istoty zależnymi, skały pozostają dłużej sobą. Jako trwalsze, z natury rzeczy wchłaniają w siebie człowieka samego i już nie jego, tylko w postaci utworów rąk jego ślad jego istnienia przechowują.

Różnic, stanowiących różnaitość skał, napróźnobyśmy w stosunkach ludzkich poszukiwali w tem, co istotę ras stanowi. Ta istota przez krzyżowanie się jednostek ulega zmianie, zaciera się, a wytwarzając stale nowe odmiany, sama w swych zasadniczych cechach znika nakoniec. Trwalszemi pomiędzy ludźmi niż różnice rasowe są różnice, wytwarzane wśród nich przez kulturę. Lecz i na nich opierać się stale etnograf nie może. Czas i te znosi. Kultura bowiem z zasady swej się rozwija, a więc wciąż się zmienia, a oporni jej rozwojowi, na prawa jej nie baczni, giną.

Tylko przeto zestawiając z sobą pozostałości rasowe wraz ze stanem kultury, a w wielu przypadkach z jej szczątkami, możemy w odkrywanych uwarstwieniach ludności w każdym badanym kraju dochodzić do pewnych mniej więcej danych etnograficznych. Lecz jestto robota, której uczyć dopiero konieczność poczyna.

Zastosowanie tych uwag do stosunków etnograficznych na południowo-wschodnich krańcach Azji uwydatnia na tych krańcach kilka uwarstwień wśród ludności tamtejszej.

Powstaniu i przechowaniu się tych uwarstwień wyjątkowo sprzyja powierzchność geograficzna kraju. Przytykając do pasa środ-

kowego Azji, we wschodniej jego części wielce górzystego, stały się Indo-Chiny areną dla kształtowania się w rzeki wodom, spływającym z owych gór i płaskowzgórz.

Nie pamiętam, który to z podróżników upatruje w Indo-Chinach (bez półwyspu Malajskiego) kształt ręki ludzkiej, mianowicie lewej, gdy ją dłonią, z palcami ku dołowi, zwrócimy ku sobie. Pięć palców wskazywać nam będzie istnienie i kierunek pięciu głównych rzek, spływających z wyżyn pasa środkowego. Idący w osobnym kierunku, a od czterech innych odstający palec wielki przedstawiać ma rzekę Song-Kai (Czerwoną rzekę), płynącą w kierunku wschodnim i wpadającą w zatoce Tonkińskiej do morza Chińskiego. Cztery zaś inne palce—rzeki, płynące w kierunku południowym: Mekong, najdłuższą i największą rzekę w Indo-Chinach, wpadającą, pomimo zmienionego kierunku, do tegoż morza Chińskiego; Menam, najkrótszą rzekę w Indo-Chinach, wpadającą do zatoki Syamskiej; Saluen i Irauaddi—do oceanu Indyjskiego. Tylko dla ściślejszego upodobnienia dodać należy, że próżni między palcami na ręce odpowiadają w Indo-Chinach góry, w większości pokryte pierwotnymi lasami. Te góry w miarę posuwania się ku północy wzrastają, aż się zleją nakoniec z górami pasa środkowego.

Już poprzednia notatka historyczna o zajęciu przez francuzów i anglików Indo-Chin naprowadza na wniosek, że jesteśmy w przededniu powstania na tych krańcach Azji nowej warstwy, mającej zapanować nad wszystkimi innymi, wcześniejszemi, a złożyc się z europejczyków i z nich pochodzących metysów. Wojsko, urzędnicy administracyjni, przemysłowcy, handlarze, komisarci, nakoniec pewien procent ludzi bez określonego zajęcia, dający się objąć ogólną nazwą awanturników, wytwarzają tę warstwę, której łącznikiem z dawniejszemi stają się metysi.

Zaraz popod tą warstwą dopiero powstającą, a którą, wskutek tego, zwać możemy jeszcze warstwą przyszłości, spoczywa druga, będąca do ostatnich wypadków dziejowych warstwą wyłącznie panującą, a więc niby pokrywającą w krajach, gdzie powstała, wszystkie inne. Wytworzyły ją też żywioły napływowe. Czy żywiołom tym ukształto-

wać warstwę górną ludności w Indo Chinach te same dozwoliły przyczyny, które obecnie pozwalają Europejczykom rozpocząć wytwarzanie jeszcze ponad nią wyższej, przyczyny spoczywające w większym uzdolnieniu rasowym, zaczem poszło odpowiednie przygotowanie techniczne? Czy też tylko długi szereg wieków, w każdym jednakże razie już historycznych, a nawet głównie przypadających na naszą erę, a przytem pochłaniająca ilość liczebna? Na te pytania odpowiedzieć może badanie nad pochodzeniem tej warstwy samej, a również i przez nią wypartej.

Składają ją rozmaite ludy historyczne: annamici, kambodżanie, syamici, birmanowie i malajczycy. Wszystkie te ludy potworzyły w swoim czasie niezależne jedne od drugich państwa, których znaczenie dziejowe dobiegło obecnie do końca. Wszystkie te ludy, stanawszy na mniej więcej jednym poziomie wykształcenia kulturowego, pomimo różnic plemiennych, szczepowych, a nawet rasowych, dzielących je, wytworzyły każde w granicach swojego państwa, zresztą niezawsze ściśle określonych i ochraniających, jedną warstwę etnologiczną na całej przestrzeni obu półwyspów, dorównywującej prawie czwartej części Europy.

Annamici, począwszy od granicy chińskiej na północy zajęli deltę rzeki Song-Kai (Tonkin dolny) i posuwając się głównie pasem nadbrzeżnym dotarli do ujść Mekongu, zajęli jego deltę, przeszli na brzeg jego prawy i już po obu stronach rzeki podsunęli się w górę do granic Kambodży. Jestto Kochinchina.

Kambodżanie, począwszy od brzegu zatoki Syamskiej, zajmują ku wschodowi kotlinę jeziora Tonle Sap (Wielkiego jeziora) i oba brzegi, ponad Kochinchiną, Mekongu, a sięgają ku północy, pokąd tylko Mekong Dolny nie przestaje być splawnym, więc do wysp Khong.

Kraj, położony pomiędzy dolinami rzek Mekongu i Menamu, powyżej wysp Khong, zajmują syamici. Główną wszakże ich siedzibą pozostaje dolina Menamu. Menam, będąc najkrótszą rzeką w Indo-Chinach z pięciu głównych, już nie wypływa z wyżyn Azyi środkowej, a nawet nie przekracza 20 go stopnia szerokości. Osiedli w dolinie

jego annamici ku północy nie sięgają wyżej tego miejsca, gdzie Mekong raptownie, poraz już drugi, zwróciwszy się ku wschodowi, a następnie południowi, tworzy jakby kąt prosty. Od koryta Mekongu w tym jego zwrocie ku wschodowi tylko wyniosłe jego brzegi oddzielają źródła Menamu.

Doliny rzek Saluenu i Irauaddi zajmują birmanowie.

Malajczycy, głównie osiedleni na półwyspie Malakka, nie utworzyli na tym półwyspie żadnego, nawzór wymienionych ludów, wielkiego a jednolitego państwa. Poczęści na to wpływać mogły brak odpowiednich warunków geograficznych, poczęści zaś już od XVI stulecia siedlenie się na Malacce Europejczyków, początkowo, jak wiemy, Portugalczyków, następnie Holendrów, których zastąpili nakoniec Anglicy. Jednakże istnieje tam jeszcze dotychczas kilka niezależnych państweczek malajskich, jako to: Perak, Pahany, Negri-Sembilan (związek 9-ciu państweczek), Dżahor.

Wszystkie ludy, stanowiące pierwszą dotychczas warstwę ludności w Indo-Chinach i na półwyspie Malackim, rozważane pod względem cech etnograficznych, przedstawiają trzy odrębne grupy. Pierwszą z nich stanowią: annamici, syamici i birmanowie.

Etnologia na stanowisku swem obecnem nieznając jeszcze psychologii ludów, przy ich klasyfikacji głównie się opiera na cechach zewnętrznych. Wśród tych cech przede wszystkim uderzają: kształt głowy, cera skóry i uwłosienie, nakoniec wzrost. Wszystkie te cechy zbliżone do siebie u annamitów, syamitów i birmanów, wykazują ich wspólne pochodzenie rasowe. I tak:

Annamici: wskaźnik głowowy u mężczyzn 83,23, u kobiet 81,23. Cera żółta, odcieni wosku i miedzi; włosy na głowie czarne, grube, twarde, długie; na twarzy zaczynają rosnać w latach trzydziestu i pokazują się tylko na wargach i brodzie. Wzrost przecięciowo 1,59 m u mężczyzn, 1,51 u kobiet.

Syamici: wskaźnik głowowy 81,5. Cera żółto-oliwkowa; uwłosienie czarne i twarde; broda rzadka. Wzrost przecięciowo 1,61.

Birmanowie: wskaźnik głowowy 83,6. Cera żółto-oliwkowa; uwłosienie czarne, twarde. Wzrost 1,67.

Wahający się pomiędzy 83,23 (annamici) i 81,5 (syamici) wskaźnik głowowy zmusza

do zaliczenia tych ludów do krótkogłowych (brachycefalów), co przy cerze żółtej (rozmaitych odcieni) i uwłosieniu czarnem, twar-dem, grubem, a rzadkiem, wroście małym (annamici) lub niżej średnim (birmanowie),



Annamita z Tonkinu ¹⁾.

stanowi główne cechy rasy żółtej czyli mongolskiej.

A. de Quatrefages w swych tablicach etnologicznych, pomieszczonych w dziele: „Histoire générale de Races humaines” (1889), które dotychczas jeszcze nie zostały zastąpione przez dokładniejsze lub oparte na innym, równoważnym systemacie, rasę mongolską, inaczej żółtą, dzieli na cztery szczepy: sybirski, tybetański, indo-chiński i amerykański. Następnie w szczepie indo-chińskim, nas w tym razie przedewszystkiem obchodzącym, wyróżnia gałęzie: birmańską, chińską i Tai. W taki sposób birmanowie stanowią osobną gałąź w szczepie indo-chińskim rasy mongolskiej. Druga gałąź tego szczepu, Tai, rozpada się na dwie rodziny: annamską i syamską. Annamici więc i syamici będą stanowili dwie rodziny w gałęzi Tai, szczepu indo-chińskiego tejże rasy.

Oprócz cech głównych wykazują nadto po-

chodzenie mongolskie tych trzech ludów charakterystyczna postać (przysadkowatość i nogi kabłąkowate) i twarz (nosy spłaszczone, oprawa i linie oczu, grubość warg), a przytem cechy moralne (usposobienie do ustroju stadowego, ospałość, lenistwo, okrucieństwo) i umysłowe (brak wszelkiego krytycyzmu w poglądach społecznych i pojęciach naukowych).

Pewne wahanie się w wskaźnikach głowowych, we wroście i w odcieniach barwy skóry, spotykane w tych ludach, przypisać należy wpływowi krzyżowania się, czego istnienie innych warstw ludności w Indo-Chinach dowodzi.

Drugą grupę w warstwie dotychczas panującej, a więc pierwszej wśród ludności w Indo-Chinach, stanowią kambodżanie.

Pomimo kilkudziesięcio-letnich już stosunków ludów europejskich z ludnością Indo-Chin, badania etnologiczne dopiero się tam rozpoczynają. Przyczyny tego szukać należy w obszarze samego kraju, w trudności komunikacji, w niedostępności wielu krajów, nakoniec w charakterze stosunków europej-



Annamita z Saigону ¹⁾.

czyków do tej ludności. Etnolog dotychczas jeszcze ukrywa się pod postacią dyplomaty, administratora lub wojskowego. Stanowcze

¹⁾ Rysunek wzięty z dzieła: Annamites et Extrême-Occidentaux—par Le Général Frey, Paryż, 1894 i przedstawia malarza Khana według portretu przez niego samego zrobionego.

¹⁾ Fotografia wzięta z „L'Anthropologie” n-r 5, 1890 r. i przedstawia Nai, strzelca annamskiego.

zaliczenie annamitów i tak dalej do rasy mongolskiej, umieszczenie nad nimi etykiety „człowiek żółty”, poczęści uspakaja i zadawalnia badacza. Z rasą mongolską europejczyści stykają się w samej Europie, w niej się pograżają, wstępując do Azji północnej i środkowej; sam wyraz „mongol” budzi już określone pojęcie o człowieku. Inaczej rzecz się przedstawia, gdy w świecie mongolskim spotyka się ludność, do której nazwy „mongolska” wcale nie można lub poczęści tylko można zastosować, która obok cech rzeczywistego lub pozornego mongolizmu przedstawia jeszcze inne, odrębne, nieznanne.

Takich ludów nie mongolskich, lub niezupełnie mongolskich, znajduje się kilka na krańcach wschodnich Azji. Takim ludem właśnie i to jednym z pierwszych, gdyż w warstwie górnej, są kambodżanie, którzy sami nazywają siebie kmerami.

Na tle ogólnym mongolizmu (wskaźnik głowowy: dla mężczyzn 83,74, dla kobiet 85,11; wzrost: 1,66 dla mężczyzn, 1,45 dla kobiet) tyle się w nich spotyka odstępień od typu czystego mongola, że wszyscy etnologowie dochodzą do jednego zdania, że kambodżanie są przedewszystkiem metysami mongolskimi. Lecz jakież to inne pierwiastki etniczne wchodzi w ich ustrój fizyczny?

Już samo wyliczenie różnych odpowiedzi daje pojęcie o zawłości tej kwestyi. Harmand (o którym powyżej wspominałem) twierdzi, że kambodżanie powstałi z miejscowej ludności dawniejszej i przybyszów malajów. Maurel zgadza się na ową ludność pierwotną, lecz widzi w nich przymieszkę nie malajów, tylko czystych mongołów. Dla Moura i Wakego w skład kmerów weszła ludność przybyła z Indyj, bądź to aryasi, bądź to już drawidzi.

Opierając się na fakcie stwierdzonym silnej metyzacji, w kambodżanach upatrywać należy dawniejszych stosunkowo od annamitów i syamitów mieszkańców Indo-Chin. Tego samego dowodzi istnienie w Kambodży na północ od jeziora Tonle-Sap w prowincyi Ang-Kor (świeżo odstąpionej Syamowi) rozwalin wspinających gmachów (o których wspominałem), jedynych w Indo-Chinach pomników, świadczących o innej, dawniejszej i, co być może, wyższej od dzisiejszej cywilizacji w tym kraju. Zresztą poznanie

warstw następnych rzuci trochę światła na przeszłość Kambodży.

Trzecią grupę w dotychczasowej warstwie górnej ludności na krańcach południowo-wschodnich Azji stanowią malajczycy.

Gdy poprzednio staliśmy już wobec zagadki etnologicznej w postaci kambodżan, obecnie przechodząc do malajczyków, stajemy wobec jeszcze większej, gdyż już rzecz idzie nie o ludność drobnego kraiku w Indo-Chinach, nieprzewyższającą znacznie miliona głów, lecz o ludność wynoszącą kilkanaście milionów, rozrzuconą od krańców południowo-wschodnich Azji do krańców północnych Oceanii i wschodnich Afryki (Madagaskar), ludność, w której liczni antropologowie poligeniści widzą osobną z pochodzenia rasę ludzką, nie zaś szczep lub gałąź innej rasy, żółtej, który, jak to utrzymują monogeniści, uległ tylko wskutek bardzo wczesnego odłączenia się od pnia głównego, a zwłaszcza wskutek nowych dla siebie warunków klimatycznych oraz koniecznego krzyżowania się, pewnym istotnym zmianom w ustroju fizycznym i usposobieniu moralnem.

A. de Quatrefages w przytoczonych powyżej tablicach etnologicznych obok tablic dla rasy czarnej, białej i żółtej mieści czwartą dla ras oceanijskich, powstałych ze zmieszania (races mixtes océaniques). Otóż w tej tablicy oddziela ludy, w których żywiły etnogeniczne istnieją obok siebie niez mieszane (juxtaposés), od ludów, w których te żywiły się zlały (fondus), Wśród tych ostatnich wykazuje dwie gałęzie: malajską i polinezyjską; w gałęzi zaś pierwszej, w rodzinie malajczyków wschodnich, wśród innych grup wyosabia grupę malajczyków, zamieszkałych na Malacce. Będą to właśnie ci malajczycy, którzy wśród górnej warstwy ludności na krańcach południowo-wschodnich Azji stanowią naszą grupę trzecią.

Półwysep Malakka wraz ze środkiem sąsiedniej wyspy Sumatry jest główną siedzibą owych malajczyków ¹⁾.

(C. d. nast.).

I. Radliński.

¹⁾ Do tych pięciu ludów mógłbym jeszcze dołączyć chińczyków. Chociaż nie stanowią oni osobnego państwa w Indo-Chinach i na Malacce,

Ogień na usługach sztuki wojennej przed wynalezieniem prochu.

(Dokończenie).

Należałoby się jeszcze zastanowić, czy jednakże ogień grecki nie jest jakąś mieszaniną, zawierającą saletrę: do tego mniemania skłaniało się wielu badaczy, gdyż wobec zupełnego braku jakichkolwiek pozytywnych wiadomości o składzie ognia greckiego, otwiera się rozległe pole do tworzenia hipotez.

Przedewszystkiem można temu przypuszczeniu przeciwstawić fakt wyżej wzmiankowany, że gdziekolwiek u dawnych autorów jest mowa o „nitrum”, tam można wykazać własności gryzące, ale nie podsycające ogień, wogóle własności węglanu alkalicznego, ale nie azotanu. Tak np. zwolennicy znajomości saletry w starożytności przytaczają dwa miejsca z Pliniusza, gdzie jest mowa o „nitrum”. W jednym (XXXVI, 17) powiada Pliniusz o nitrum, wykwitującym z kamienia zwanego „assios” w Troadzie, że ma własność niszczenia zwłok (oprócz zębów), odzienia, obuwia i t. d. w przeciągu 40 dni od czasu pochowania; mówi on, że takie kamienie są jeszcze w Licyi na Wschodzie, a mają własność, że „erodunt corpora”. Widzimy, że ciało to musiało być nadzwyczaj silnie gryzące, co bynajmniej nie zgadza się z własnościami saletry. W innym miejscu (ks. XXXI, r. 10) powiada, że owo „nitrum liquatum cum sulphure coquentes in carbonibus utuntur”. J. Uppmann przypuszczał, że to jest recepta na proch strzelniczy, ze względu na obecność saletry, siarki i węgla.

w każdym z państw łączą się z ludnością panującą. Od północy wciskają się jako główna ludność środkowego pasa Azji, do którego Indo-Chiny przytykają. Od wschodu i zachodu nacierają jako emigranci, poświęcający się handlowi i rzemiosłom. Zwłaszcza na Malaccie ich wpływy wzrastają i wzmaga się ich ilość. Lecz do chłirczyków wrócić mówiąc o stosunkach etnograficznych na krańcach wschodnich Azji środkowej.

Lecz tu „carbo”, jak zresztą z dalszego ciągu tekstu widać, nie znaczy „węgiel” (a nawet nie miałoby to sensu) lecz „karbunkuł”, wrzód, który widocznie wypalano za pomocą siarku sodu.

Nieda się zaprzeczyć, że owe „nitra” wykwitające ze skał, mogły zawierać i saletrę, gdyż wobec ciał organicznych zawierających azot—a takimi są zwłoki ludzkie i zwierzęce, chowane wśród skał, z których zbierano „nitrum”—tworzą się z alkaliów azotany; w każdym razie była ona jedynie przymieszką, a tylko czysta saletra da się użyć do fabrykacji ogni sztucznych, gdyż przymieszki saletry naturalnej przyciągają z powietrza wilgoć i przeszkadzają w taki sposób paleniu. Nie znano zaś w owym czasie sposobu oczyszczenia soli przez krystalizacyą.

Jako ważny argument, przemawiający za znajomością prochu w początku wieków średnich, przytaczają fakt, że sekretarz Belizaryusza, Prokopios z Cezarei, w swem dziele o wojnie z gotami opowiada, że w r. 552 niejaki Martinus, położony nad balistami, fortecę, której nie można było zdobyć, zrównał z ziemią zapomocą kupki „czarnej soli”, przyczem jednakże sam życie stracił, zabierając tajemnicę z sobą do grobu.

Tymczasem w owem dziele Prokopiosa nie znajduje się nic podobnego; owszem, w roku 552 Martinus dowodził oszańcowanym obozem, broniącym się przeciw persom, lecz nie prowadził ofensywy, ani nie zginął. Co zaś sądzić o burzeniu fortec zapomocą czarnego proszku, to wiemy już z Apollodora, który nam przekazał wyżej podany opis aparatu do rozsadzania murów zapomocą proszku węglowego.

Prawdą natomiast jest, że Marcus Graecus podaje dokładny przepis na przyrządzanie prochu strzelniczego; ów Marcus Graecus miał żyć w połowie w. IX. Pokazało się jednakże, że pisma Marka, o którego osobie nic nie wiadomo, pochodzą z połowy w. XIII, przynajmniej w tej redakcyi, którą znamy. Przypisywanie Markowi egzystencji w r. 846 polega na lekkomyślnej hipotezie Hoefera,—który wogóle bardzo wiele zamieszania wprowadził w historię środków wybuchowych,—przypuszczającego zupełnie bez podstawy, że wyrażenie Mesuego, leka-

rza chalifa Mamuna (814—840) w jednym z dzieł medycznych: *et dicit Graecus*, odnosi się właśnie do Marka, gdy tymczasem to jest dosłowne powtórzenie zdania słynnego lekarza greckiego Dioskoridesa. Wogóle wyszukanie w owych czasach właśnie tego Marka z pośród tylu tysięcy greków tego imienia jest chyba niemożliwe.

Z tych kilku przykładów widzimy, że obecność saletry w ogniu greckim zdaje się być co najmniej nieprawdopodobną. Gdyby jednak ogień grecki miał w swym składzie saletrę, to trudno byłoby nam objaśnić niejedną wiadomość o nim, zachowaną w dawnych autorach.

Przedewszystkiem najcharakterystyczniejszą cechą ognia greckiego miało być to, że woda go nie gasiła, lecz owszem podsycala. Nie miałyby to miejsca z mieszaniną zawierającą saletrę, bo woda, o ileby nie gasiła, to w każdym razie nie podsycalałaby ognia. Przypuszczenie, że ogień grecki znajdował się w rurach (*siphonos*), jako mieszanina ze saletrą powoli się paląca, która wyrzucała grubsze i mniej szybko się spalające części, oraz zbite grudki, jak to naprzykład czynią t. zw. świece rzymskie, jest nieprawdopodobne, gdyż taka świeca rzymska, nawet wielkiego kalibru, nie byłaby zdołała zrobić znaczniejszej szkody nieprzyjacielowi, ani nie mogłaby być podsycana przez wodę.

Gdyby w Bizancjum w owych czasach znano saletrę, to niemożliwym byłoby utrzymanie tego w takiej tajemnicy, żeby się o tem nie dowiedzieli Arabowie, którzy co do kultury z pewnością mieszkańcom Bizancjum nie ustępowali, a chemicy arabscy Rhases, Avicenna, Geber nie mieli sobie równych w świecie chrześcijańskim. Wprawdzie i u Gebera (w VIII w.) znajduje się w dziełach chemicznych wiadomość o „ntrun”, przez co niektórzy rozumieli saletrę; lecz w języku arabskim, jak wogóle w semickich, samogłoski krótkie się w piśmie wypuszczają, bez względu na ich dźwięk, i „ntrun” może być tak dobrze „nitrun” jak „natrun”; ponieważ zaś Geber używa owego „ntrun” do fabrykacji szkła, więc najwłaściwiej przypuszczać, że tu mowa o sodzie.

Oprócz dzieł chemicznych i alchemicznych z owych czasów, mamy niezmiernie obfite

źródło wiadomości o arabskiej sztuce wojennej i ogniach wojennych z czasów XI, XII i XIII stulecia w pamiętnikach krzyżowców i współczesnych historyach krucyat. Z tych możemy wnosić, że arabskie ognie niczem się nie różniły od współczesnych europejskich, a nawet odnajdujemy takie urządzenia, które jeszcze w V w. przed Chrystusem były grekom znane.

Tak np. znajdujemy w Bongarsa „*Gesta Dei per Francos*” wiadomość, że arabowie, oblegani podczas pierwszej wyprawy krzyżowej w Jerozolimie, rzucali na maszyny oblężnicze „*malleos ligneos, involutos pice et cera et sulphure et stuppa, et panniculis igne succensis: malleos, inquam, clavatos ab omni parte, ut quaquam parte ferirent, haerent, et haerendo inflammerent*”¹⁾. Widzimy tu nieledwie dosłowne powtórzenie opisu pocisku, którego użycie już Ainaias z czasów wojny peloponeskiej przytacza. Podobnie i z czasów drugiej krucjaty mamy podany przez Alberta z Akwisgranu (u Bongarsa str. 294) opis oblężenia Assuru: sarraceni spalili dwie wieże oblężnicze chrześcijan, miotając na nie „*palos ferreos et acutos, oleo, stuppis, pice involutos*”.

W czasie trzeciej wyprawy krzyżowej krzyżowcy oblegali Accon, czego opis dokładny przechował się w historii araba Boha-eddina. Według niego i drugiego jeszcze arabskiego dziejopisa Ibn Alatira, podjął się pewien młody człowiek, z Damaszku pochodzący, spalić wieże oblężnicze chrześcijan. W tym celu przygotował mieszaninę nafty „z innemi ciałami”, gotując je w spiżowych naczyniach, i te naczynia niezapalone miotał na wieże oblężnicze. Ośmieszeni tem giaurowie wstąpili na najwyższe piętro wież i natrzęsali się z arabów. Wtedy dopiero mąż z Damaszku zaczął rzucać płonące naczynia: w jednej chwili wieże stanęły w ogniu, tak, że nikt w nich się znajdujący nie uszedł cało. W podobny sposób spalono i maszyny oblężnicze zapomocą strzał ogni-
stych.

¹⁾ Młoty drewniane, obwiniete smolą, woskiem, siarką, pakułami i szmatami płonącymi: młoty, powiadam, najeżone gwoździemi ze wszech stron, aby utkwily, którąbykolwiek częścią uderzyły, a utkwivszy, zapalały.

W czasie tej samej krucjaty król Ryszard Lwie Serce pochwycił statek transportowy saraceński, pełen balist, łuków, pocisków, flasz z ogniem greckim, a nawet posiadający w swym ładunku dwieście wężów jadowitych, był to bowiem bardzo często używany materiał do napełniania glinianych naczyń, które następnie rzucano balistami w środek nieprzyjaciół.

I w czasie piątej wyprawy krzyżowej ogień grecki był w użyciu, jak nas uczy naoczny świadek, Olivier l'Écolâtre (Eccarda: Corpus histor., t. II str. 1404), który zarazem powiada, że ogień grecki, spadając naksztalt pioruna, mógł wzniecić popłoch, lecz można go ugasić octem lub piaskiem, co zdaje się stanowczo wykluczać obecność saletry w nim, bo w takim razie przysypanie piaskiem niewiele mogłoby pomódz do ugaszenia.

Posiadamy także dzieło arabskie, ukończone w r. 1225, pod tytułem: Księga fortelów wojennych, wojen, zdobywań miast i bronięcia przesmyków. Autorem jej jest, ni mniej ni więcej, tylko... Aleksander Macedoński. Ta fikcja jest nadzwyczaj charakterystyczna dla arabów średniowiecznych: wcieleniem wszelkiej mądrości cywilnej był dla nich Arystoteles, a wcieleniem mądrości wojskowej Aleksander. W księdze tej znajduje się wiele przepisów na sporządzanie mieszanin palnych; wszystkie się składają z żywicy, siarki, tłuszczów i nafty; nie oleju skalnego, gdyż autor Księgi poleca olej skalny do celów wojennych dystylować. W całej księdze, wyprzedzającej niespełna o lat dziesiątek wynalezienie prochu u chińczyków, a o lat czterdzieści pisma Rogera Bacona, podające przepis na proch strzelniczy, niema ani razu wzmianki o saletrze. Natomiast znajdujemy przepis na ogień samozapalny, składający się ze sody, siarki i wapna niegaszonego, który ma się zapalać, jeżeli się mieszaninę wysypie na wodę lub wodą poleje, ale na słońcu. Widzimy tu zupełnie podobny szczegół do tego, który znajdujemy w przepisie na ogień samozapalny, znajdującym się w „Kestoi”.

Wreszcie w „Histoire du Roy saint Loys” Joinvillea mamy liczne opisy ogni wojennych, używanych przez arabów około roku 1248. Joinville pisał swą historję w kilkadziesiąt lat po wyprawie św. Ludwika, kiedy już

prawdopodobnie nawet znał proch strzelniczy, lub wogóle mieszaniny palne ze saletrą, zatem był narażony na mimowolne przypisywanie owego strasznego ognia greckiego działaniu saletry. Tymczasem żadne z jego pism nie podaje nic takiego, z czego można by wnosić o znajomości saletry u arabów; prawda, że i naodwrot, nie podają one nic takiego, coby napewno jej znajomość wykluczało.

Z opisów, znajdujących się u Joinvillea, widać, jaką panikę wzbudzało rzucanie ognia greckiego między krzyżowcami, szczególnie z początku. Kiedy „dobry rycerz Messire Gaultier”, towarzysz Joinvillea, zobaczył, że saraceni przygotowują się do rzucania ognia greckiego, jęknął i rzekł: Panowie, jesteście zgubieni nazawsze i to bez żadnego ratunku. Na co Joinville odpowiedział, że jeszcze Bóg może ich ocalić. Więc gdy saraceni zaczęli rzucać płonące beczki, to za każdym pociskiem „nostre bon Roy saint Loys” rzucał się na ziemię, podnosił twarz ku niebu i wyciągając ręce krzychał głosem wielkim do Boga i mówił płacząc wielkimi łzami: Beausire Dieu Jesuchrist, garde moy de tout ma gent; w czym go inni naśladowali. Kilkakrotnie teje samej nocy saraceni rzucali beczki płonące i kilkakrotnie pociski, owinięte szmatami smolnymi płonącymi; i choć wiele razy udało się chrześcianom ogień ugasić, jednakże arabowie potrafili spalić kilka budynków oblężniczych francuskich (było to nad kanałem Aszmun-Tanah w delcie Nilu).

I tak jeszcze kilkakrotnie wspomina Joinville o użyciu ognia greckiego, raz nawet mówi o niemożliwości ugaszenia płomienia, wszczętego przez ogień grecki, choć sam na wielu miejscach opowiada, że gaszono go, i on sam gasił (et estaignismes le feu à grant ahan et malaise). Mówi jeszcze o tem, że pod Damiettą saraceni strzelali do francuzów kilkakrotnie z ognia greckiego, co wyglądało jak deszcz gwiazd spadających; przypomina to opis ręcznej broni do wyrzucania kulek płonących, o których Anna Komnena opowiada w Alexias (XIII, 3) przy oblężeniu Durazzo, o czem była mowa wyżej.

Uderza w opisach Joinvillea ta okoliczność, że ów okropny ogień grecki, spaliwszy

wprawdzie kilka wień obłączniczych, nikogo nie zabił. Stąd możemy wnosić, że wartość ognia greckiego była przedewszystkiem moralna: wzbudzania paniki w nieprzyjacielu, a pewności siebie u swoich. Ogień grecki, otoczony urokiem tajemnicy i grozą swej niszczącej potęgi, musiał i bizantyńczykom niemniej skutecznie służyć do wzniesienia postrachu wśród nieprzyjaciół.

Dzieło Joinvillea świadczy stanowczo, że, wbrew odmiennym przypuszczeniom wielu badaczy, nie da się aż po rok 1248 wykazać u arabów użycia prochu. Lecz jeżeli Joinville umarł rzeczywiście w r. 1318, jak się to przyjmuje, to mógł już widzieć, jak mieszanina saletry, siarki i węgla ukazała się na widowni dziejowej, aby następnie wyrosnąć na najważniejszy środek wojenny, zapewniający na długie czasy Europie przewagę nad resztą świata.

Tad. Estreicher.

SPRAWOZDANIE.

Prace matematyczno-fizyczne, wydawane przez S. Dicksteina, Wł. Gosiewskiego, Edw. i Wł. Natansonów, A. Witkowskiego i K. Żorawskiego. Tom VII. Warszawa, 1897. (Str. 257)

Kierunek, w poprzednim już tomie „Prac matematycznych” zaznaczony, wystąpił wybitniej w tomie bieżącym. Gdy bowiem pierwsze roczniki wydawnictwa tego zapelnione były wyłącznie rozprawami oryginalnymi, teraz część przeważna tomu nowego zajęta jest przekładami lub streszczeniami prac obcych. Nie znaczy to wszakże, by w ciągu lat kilku ubył u nas pracowników na polu matematyki wyższej, ale świadczy raczej, że redakcja, której grono obecnie powiększone zostało przybraniem dwu członków, uznała za rzecz konieczną zapoznawać czytelnika z dziełami wytycznymi, podstawowymi, z których wypływają nowe prądy nauki współczesnej. Nauka zachować musi zawsze charakter napływowy, pozostanie jedynie rośliną sztucznie hodowaną, gdy ukazują się rozprawy, których zrozumienie wymaga na każdym kroku zwracania się do prac w języku obcym pisanych; a gdy nadto o dzieła te trudno się wystarać, rozprawa oryginalna z natury rzeczy liczyć może na nader ograniczone zaledwie kolo czytelników. Brakowi temu

widocznie redakcja pragnie zaradzić, co za tem większą jej zasługę poczytać należy, że wydawnictwo dzieł naukowych, matematycznych zwłaszcza, jest u nas bardzo utrudnionem, redakcja zaś do tłumaczenia lub streszczenia umiała wybrać prace doniosłego bardzo w nauce dzisiejszej znaczenia.

Znajdujemy tu mianowicie przekład pracy profesora lipskiego Sophusa Liego p. t. „Przyczynki do ogólnej teorii równań różniczkowych cząstkowych dowolnego rzędu”, dokonany przez prof. Kazimierza Żorawskiego. Do tegoż samego przedmiotu odnosi się i rozprawa p. J. Paczowskiego: „O równaniach różniczkowych, zezwalających na nieskończenie małe przekształcenia”. Rzecz ta jest obszernym referatem książki niemieckiej Scheffersa, która napisana została według wykładów prof. Liego, a dostępnością swą i jasnością nadaje się korzystnie do początkowego studyowania równań różniczkowych na dzisiejszem stanowisku tego ważnego działu matematyki wyższej. Całkowanie równań różniczkowych dawało się dotąd wykonywać jedynie zapomocą pewnych metod sztucznych, jakby wybiegów, obmyślanych oddzielnie dla każdej kategorii tych równań; badania dopiero prof. Liego ujęły rachunki te w metodę ogólną, która pozwala postępować według zasad prawidłowych, objętych nazwą teorii przekształceń. Znaczenie równań różniczkowych w fizyce staraliśmy się niedawno wyjaśnić we *Wszechświecie*; każdy postęp w tej dziedzinie matematycznej przyczyni się też do głębszego pojmowania praw przyrody. Referat p. Paczowskiego dokonany został w seminarium matematycznym prof. Żorawskiego, który zamierza zachęcić i innych uczniów swoich do streszczenia ważniejszych podręczników i rozpraw odnoszących się do teorii Liego, a ponieważ referaty te znajdują pomieszczenie w następnych rocznikach „Prac matematycznych”, pismo to stanie się zarazem podręcznikiem niezbędnym dla wszystkich, którzyby pragnęli matematykę wyższą w języku polskim studyować.

Niemniej pożądaną w „Pracach matematycznych” jest obszerna rozprawa Fr. Meyera „O stanie obecnym teorii niezmienników” (t. j. inwariantów), przełożona przez p. S. Dicksteina z wydanego w r. 1892 pierwszego tomu *Roczników stowarzyszenia niemieckiego matematyków*; w porozumieniu wszakże z autorem tłumacz uwzględnił i badania najnowsze, w ciągu ostatnich trzech lat dokonane. Teoria niezmienników nadaje charakter nowoczesnej algebrze wyższej, a jakkolwiek dzieje jej obejmują zaledwie okres lat pięćdziesięciu, niezmiernie bogata literatura, przez autora wyszczególniona, przekonywa, jak trudnem było dokonanie tak pełnego referatu, którego reszta dotąd p. Dickstein przełożył dopiero wstęp i część pierwszą. Łatwo też pojmujemy, że i przekład podobnego traktatu matematycznego nastroczać musi znaczne trudności.

Do kategorii pożytecznych tych streszczeń należy też i praca p. M. Ernsta „Teorya analityczna orbit planetarnych“, która jest obszernym i dokładnym referatem tomu I dzieła Gylдена „Traité analytique des orbites absolues des huit planètes principales“. Teorya ma na celu uproszczenie obliczeń astronomicznych, a nawet umożliwienie rozwiązanie zadań, które innemi metodami rozwiązać się nie dały; polega zaś na tem, że rozważa bieg planet nie po elipsach, ale po pewnych liniach krzywych, nazwanych liniami periplegmatycznymi, które cechują się tem, że mają ruchome absydy, t. j. końce osi wielkich.

Inne rozprawy, w tomie tym zamieszczone, są od poprzednich znacznie krótsze. P. Wl. Gosiewski uzupełnia pracę swą „O równaniach pola elektromagnetycznego“, podaną w tomie poprzednim; uzasadnia twierdzenia swe dokładniej i wyprowadza je z mniejszej liczby założeń doświadczalnych. Praca p. A. J. Stodółkiewicza „O zagadnieniu Pfaffa“ jest również dalszym ciągiem badań autora, znanych z roczników poprzednich. P. L. Birkenmajer podaje „Pewne twierdzenie z teoryi liczb“, p. W. Zaremba rozwija „Przybytek do teoryi funkcji Greena“, a p. W. Biernacki wreszcie opisuje „Prosty sposób demonstrowania doświadczeń Hertza ze zwierciadłami“. Dogodny i piękny ten sposób, przez autora obmyślony, a polegający na użyciu rurki napelnionej opiłkami metalowymi, czytelnikom Wszechświata jest znany.

Ostatni dział „Prac“ obejmuje, jak zwykle, sprawozdania z piśmiennictwa polskiego w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych za rok 1894. Znajdujemy tu referaty z 73 prac, — książek, rozpraw, lub nawet artykułów, a z ogólnej tej liczby 24 przypada na matematykę, 3 na astronomię, fizykę i chemię teoretyczną, 4 na historię wiedzy, a jedna wreszcie (Zasady gospodarstwa społecznego na tle pojęć z dziedziny statystyki matematycznej) umieszczona została w dziale rozmaitości. Na roczny ten plon piśmiennictwa polskiego złożyło się 58-iu autorów lub tłumaczy, a referaty o ich pracach przedstawili pp.: W. Biernacki, B. Danielewicz, S. Dickstein, M. Ernst, T. Estreicher, W. Folkierski, W. Gosiewski, L. Grabowski, S. Kępiński, W. Natanson, A. Witkowski i K. Żórawski.

S. K.

Korespondencya Wszechświata.

Przekopnica.

W jesieni 1895 r., w miejscowości Tyniec nad Prosną pod Kaliszem, znalazłem rzadkiego skorupiaka przekopnicę, *Apus*, w dość licznych

okazach, której w roku bieżącym w tej samej miejscowości dotąd ani jednego egzemplarza znaleźć nie mogłem. Cechy znalezionej przezemnie formy są następujące: tarcza podłużno owalna, z boków ściśniona, przedni brzeg ma kształt prawie półkola, krawędzie boczne w tył skierowane. Tylnie wcięcie tarczy grzbietowej z każdej strony opatrzone 12-u ząbkami, a na wierzchołku jednym bardziej rozwiniętym kolcem. Długość tarczy do wcięcia 28 mm, szerokość w najszerszym miejscu do 20 mm. Wreга tarczy grzbietowej zupełna, długość wręgi grzbietowej—19 do 20 mm. Pierścieni nieokrytych tarczą 11; pierścieni beznogich 5. Wszystkich pierścieni 33. Ostatni pierścień odwołka wycięty kilka razy, wcięcie środkowe uzbrojone dwoma większemi i kilkoma mniejszemi kolcami. Na stronie grzbietowej ostatniego pierścienia znajduje się jeden silnie rozwinięty ząb pośrodku, powyżej kolca środkowego znajdują się jeszcze dwa zęby małe, a z boków po dwa kolce mniejsze. Barwa okazu, przechowanego w alkoholu, oliwkowo-zielona. Zestawiając cechy gatunków, podanych w rozprawie p. Zygmunta Fiszera (Materiały do fauny krajowych skorupiaków liściogoch. „Pamiętnik fizyograficzny“, t 5, 1885) pod nazwami: *Apus varsoviensis*, *A. haliciensis* i *A. lubliniensis* z okazami, znanymi przezemnie w Kaliszu, okazuje się, że ta ostatnia forma znacznie się różni od okazów, oznaczonych nazwą *A. varsoviensis*, a najbardziej zbliża się do *A. haliciensis*.

A. Matuszewski.

KRONIKA NAUKOWA.

— Ruch wirowy krążka katodowego w rurce Crookesa. P. F. E. Nipher, prowadząc doświadczenia z rurą Crookesa dostrzegł, że kołowy krążek glinowy, osadzony jako katod na druciku glinowym, zluźnił się nieco i odtąd kołysał ustawicznie, jakby dążąc do ruchu obrotowego. Dla dokładniejszego rozpatrzenia tego zjawiska autor użył rur z krążkami tak urządzonymi, że mogły swobodnie wirować, a wtedy rzeczywiście krążek katodowy podczas działania rury zaczął obracać się na drucie, jako na osi. Kierunek obrotu był przeciwny obiegowi skazówki zegara, gdy krążek rozpatrywano od strony, po której drut katodowy przebija ścianę rury. Usiłowanie powstrzymania lub przyspieszenia tego obrotu przez działanie silnych magnesów okazało się bezskutecznem. Żądane również wpływu nie wywierało umieszczenie rury w rozmaitych odległościach od cewy indukcyjnej, jako też nadawanie krążkowi katodalnemu rozmaitego położenia

w polu magnetyzmu ziemskiego. W powietrzu pod ciśnieniem zwykłym ruch taki wywołać się nie dał, a dążność do obrotu występuje w rurach dopiero, gdy próżnia do wysokiego już stopnia doprowadzona zostaje. W rurach dotąd użytych druty doprowadzające zwrócone były ku sobie pod kątem prostym; autor zamierza teraz użyć rur, w których druty osadzone będą naprzeciw siebie, lub w rozmaitych innych kierunkach ku sobie pochyłone.

S. K.

— **Dyamenty w stali.** Doświadczenia, które mi Moissan wykazał sztuczne wytwarzanie dyamentów, zwróciły też uwagę na prawdopodobieństwo istnienia dyamentów w stali. Moissan bowiem, jak wiemy, otrzymał sztucznie swe dyamenty przez nasycenie stopionego żelaza przy 3000° węglem i oziębienie tej masy pod znacznym ciśnieniem; w warunkach takich część węgla przeobraża się w kryształy mikroskopowe. P. Rossel wniósł stąd, że odmiany twarde stali, które otrzymują się w temperaturze bardzo wysokiej i pod wysokim ciśnieniem oziębiają, odpowiadają warunkom doświadczeń Moissana i zawierać mogą mikroskopowe dyamenty. Zbadał więc kilka okazów takiej stali, rozpuszczając metal w silnych kwasach, a następnie traktując osad kolejno stężonym kwasem azotnym, stopionym chloranem potasu, stężonym kwasem fluorowodornym i wreszcie silnym kwasem siarczanym. W samej też rzeczy z wielu prób otrzymał osad krystaliczny, przezroczysty i nierozpuszczalny, który posiadał wszelkie, przez Moissana podane, cechy dyamentów sztucznych. Osad ten zawierał regularne kryształy ośmiościenne, o średnicy przechodzącej 0,0015 mm, albo też okruchy, również przezroczyste, ale znacznie większe, o średnicy 0,5 mm. W tlenie kryształy te płonęły z wytworzeniem dwutlenku węgla, miały charakterystyczny połysk tłusty, pochłaniały światło, a w świetle spolaryzowanym zabarwienia nie okazywały. Miały nader znaczną twardość, ryły korund i były bardzo kruche, tak, że kryształ o średnicy 0,7 mm przy badaniu mikroskopowym rozpadł się sam na trzy części.

S. K.

— **Czarne dyamenty.** W przyrodzie często znajdują dyamenty przezroczyste z rozmaitemi obcemi wewnątrz utworami, które najczęściej jednakże są czarne, a występując obficie, dają odmianę znaną pod nazwą czarnych dyamentów. H. Moissan przekonał się, że te czarne utwory pochodzą od odmiany węgla, różnej od właściwego dyamentu. Dyament czarny, ważący 2,23 g, a wykazujący kilka miejsc przezroczystych, Moissan rozbił na kowadłku i sproszkował na szary proszek w móżdżerku Abicha. Około 1 cg proszku ogrzewał w rurce szklanej, przez którą przepuszczał tlen przy temperaturze niż-

szej około 20^o od temperatury spalania dyamentu. Doświadczenie trwało pół godziny i można było bardzo wyraźnie dowieść nieznacznego wydzielania się dwutlenku węgla, które jednakże szybko ustalo. Po ochłodzeniu dyament stracił swą szarą barwę i stał się białym; czarna substancja, którą dyament zawierał, spaliła się więc całkowicie w tlenie, a dyament stał się przezroczystym. Lecz doświadczenie to udawało się tylko z proszkiem. Odlamek czarnego dyamentu w tych samych warunkach nie stracił swego zabarwienia. W piasku dyamentowym Brazylii, który p. Moissan otrzymał w ilości 4,5 kg, dowiódł on obecności mikroskopowych dyamentów, które powiodło się wyosobnić po długim szeregu mozolnych operacji mechanicznych i chemicznych. Okazało się przytem, że te kryształy mikroskopowe są zarówno czarne jak i przezroczyste i że tym dwum postaciom węgla towarzyszą jeszcze kryształki grafitu.

(Compt. rend.).

A. L.

— **Działanie czystego, suchego acetyleny na żelazo, nikiel i kobalt** bardzo jest energiczne, jeżeli wymienione metale zostały otrzymane przez redukcją wodorem w możliwie niskiej temperaturze. Według doświadczeń pp. Moissana i Mourena, doprowadzenie acetyleny w nadmiarze do powyższych metalów wywołuje już w zwykłej temperaturze żywe żarzenie, przyczem obficie wydzielają się pary osiadające na zimnych częściach naczynia. Zachodzi tu zupełny rozkład acetyleny z wydzieleniem węgla i wytworzeniem wodoru, benzolu i innych związków węglowodorowych. Przyczyny tych reakcyj dopatrują badacze wspomniani w fizycznej absorpcji acetyleny przez metale porowate i dowiedli istotnie, że gąbka platynowa zachowuje się względem acetyleny zupełnie tak samo.

(Compt. rend.).

A. L.

— **Wpływ wstrząśnień na wytrzymałość żelaza.** Według dosyć rozpowszechnionego mniemania, ciągle wstrząsanie wpływać ma niekorzystnie na części budowli, z żelaza lanego wyrobione, stąd mianowicie, że powoduje to zmiany w układzie cząsteczkowym żelaza, które ulega jakby pewnej krystalizacji i staje się wreszcie kruchem. Gdyby wszakże działanie takie istotnie zachodziło, byłoby niedorzecznością stosowanie żelaza do wszelkich konstrukcyj, na ciągle wstrząśnienie narażonych, a przedewszystkiem do budowy mostów. Rzeczywiście też, jak donosi „Scientific American”, wykazał obecnie p. A. E. Outerbridge, że rzecz ma się wręcz przeciwnie, często bowiem powtarzane wstrząśnienia i uderzenia wytrzymałość żelaza lanego podwyższają. Uwagę jego zwróciła najpierw

okoliczność, że koła żelazne wagonów, jeżeli nie pękają zaraz z początku, wskutek pewnej wady utajonej, trwają zwykle przez czas długi, dopóki zużycie nie wymaga ich usunięcia. Doświadczenia przekonały, że pręty z żelaza lanego, jeżeli przez cztery tylko godziny w odpowiednim aparacie wstrząsane były, zyskują na wytrzymałości 10 do 15 odsetek w porównaniu z prętami innymi, które bez przygotowania takiego próbom poddawano. Taką samą zmianę korzystną okazały nowe pręty żelazne, które przed próbą wytrzymałości uderzono zgóry młotem 3000 razy przy pionowem ich ustawieniu. Następuje tu tenże sam skutek, jaki zwykle osiąga się przez wyżarzenie kilkakrotne, skąd też sposób ten nazywa się wyżarzeniem cząsteczkowem (molecular annealing).

T. R.

— **Wytrysk pary i wulkany błotniste w San-Salvador** zbadał p. Karol Supper i opisał je w czasopiśmie niemieckiego Towarzystwa geologicznego; opis ten z tego względu zasługuje na uwagę, że uczy jak objawy takie stopniowo przechodzą jedne w drugie, od wytrysków pary aż do pełnych wulkanów błotnych. Już w wieku XVI Diego de Palacio opisał niektóre z tych utworów, zwane w San-Salvador Infernillos i Ausoles. Powstają one przede wszystkim stąd, że z głębi ziemi wyrwywają się gazy gorące, zawierające głównie parę wodną, ale także siarkowodór, dwutlenek siarki oraz ślady dwutlenku węgla, azotu i tlenu. Tam, gdzie gazy te uchodzą wprost w powietrze, mamy jedynie wytryski pary; gdzie zaś w górnych warstwach napotykają one wodę, przeobrażają ją w źródła gorące; część gazów ulega przytem pochłonięciu, a część inna uchodzi w postaci baniek i sprawia złudzenie wrzenia wody. Tam wreszcie, gdzie gorące te źródła mają ujście w gruncie gliniastym, stają się mętne przez porywanie cząstek gliny, skąd powstają źródła muliste czyli błotne. Gdy wszakże z wodą miesza się znaczna ilość gliny, mieszanina gęstnieje i staje się trudniej płynną, gazy więc nabrać muszą pewnej prężności, by drogę sobie utorować mogły, przyczem wybuchają, a wyrzucany przez nie gorący mul rozpryskuje się dokoła i tworzy stożek, czyli daje początek wulkanowi błotnemu. Gdy przypadkiem kanał taki, w głąb prowadzący, ulegnie zatknięciu, następuje wybuch gwałtowny, który istniejące już utwory naraz niszczy i przeobrazić może. Tak Ausol El Zapote obejmował niegdyś drobne jezioro o średnicy 20 m, po wybuchu zaś pozostało tylko kilka źródeł błotnych. Syczące prądy pary, szumiące i tryskające źródła, przytłumiony szum i wybuchy wydobywających się baniek gazowych, brak wszelkiej roślinności w obszarze źródeł, miękkość i podatność gruntu gliniastego w ich otoczeniu, tak że nader ostrożnie tylko do nich zbliżać się można,—wszystko to wywiera silne na podróżnika wrażenie, z grozą graniczące.

S. K.

— **Krzepnięcie krwi ptasiej** zachodzi, jak powszechnie doświadczenia uczą, bardzo szybko. Przy zarzynaniu ptaków widać, że spływająca krew krzepnie prawie bezpośrednio po opuszczeniu naczyń. Systematyczne badania, jakie podjął nad krzepnięciem krwi ptasiej p. C. Delezenne i które wykonywał według zwykłej metody, wprowadzając rurki szklane do naczyń krwionośnych i zbierając w podstawionem naczyniu krew spływającą, dały jednakże rezultat niespodziewany. Okazało się bowiem, że krew krzepła bardzo powolnie. Doświadczenia swe autor wykonywał na kurczętach, gołębiach, kanarkach i gęsiach i zawsze krew pozostawała płynną co najmniej przez dwie godziny, tak że ciała czerwone zdążyły opaść na dno. Gdy po kilku godzinach rozpoczęło się właściwe krzepnięcie, krew była już podzielona wyraźnie na dwie warstwy: górną, złożoną z czystego osocza i dolną, zawierającą wszystkie czerwone krążki. Gdy cała masa już skrzepła, nie występuje z niej surowica, lecz dojrzeć tylko można w niej część dolną o żywej barwie czerwonej i górną białą galaretowatą. Sprzeczność pozorną pomiędzy temi spostrzeżeniami a doświadczeniem codziennem o szybkim krzepnięciu krwi ptaków dała się łatwo wyjaśnić. Gdy mianowicie krew, spływającą przez rurkę, przed wprowadzeniem jej do naczynia zlewano na powierzchnię mięśnia, skrzep natychmiast następował. Również ścinanie się krwi zachodziło natychmiastowo, jeżeli dodawano do niej kroplę cieczy, wyciśniętej z tkanek zwierzęcia albo gdy ścianę naczynia, w którym krew się zbierała, zetknięto z kawałkiem mięśnia. Wynika zatem z tych doświadczeń, że krew ptasia sama przez się krzepnie nadzwyczaj powolnie, że jednakże soki tkankowe ptaków posiadają w wysokim stopniu własność przyspieszania krzepnięcia.

(Compt. rend.).

M. Fl.

ROZMAITOŚCI.

— **Przelot ptaków i charakter zimy.** Wczesny odlot na południe ptaków wędrownych uważany jest w ogólności za zapowiedź srogiej zimy. Przesąd ten jest tak powszechny, że ludzie, którzy żadnej zgoła wagi rzekomym prorokom pogody nie przypisują, ufają jednak tej meteorologii ptasiej. Bezzasadność jej wszakże wykazuje w piśmie „E'tangs et Rivières” p. Bouvart, opierając się na starannych dostrzeżeniach kilku lat ostatnich. Niepodobna wykryć zależności żadnej między datą odlotu ptaków wędrownych a charakterem następującej po nim pory, a przeloty wczesne nie zapowiadają bynajmniej srogiej zimy. Owszem, przelot, który poprzedził mroźną zimę 1894—1895 r., nastąpił później aniżeli

w latach innych, gdy zima była znacznie łagodniejsza. Nie należy więc zbyt ufać znanym zapewnieniom dziennikarskim, że zima nadchodząca będzie bardzo sroga, tu i owdzie bowiem widziano już liczne gromady ptaków przelotnych.

T. R.

— Szyby szklane z siatkami drucianymi używane są od kilku lat w Ameryce, a wyrabiają się w taki sposób, że siatka druciana o okach średniej wielkości włącza się w masę szklaną przed jej zakrzepnięciem. Według sprawozdania p. A. Hexamera, sekretarza jednego z towarzystw ubezpieczeń w Filadelfii, okna takie, gdy są wprawione w ramy metalowe, lub nawet w ramy drewniane, obite tylko blachą cynkową, nie peją przy wybuchu pożaru i stąd przez czas długi powstrzymują rozchodzenie się ognia do izb sąsiednich. Ponieważ zaś przepuszczają światło dostateczne do robót grubszych, szyby takie są bardzo korzystne na okna w różnych fabrykach, łatwo klęsce pożaru ulegających, albo w klatkach, w których mieszczą się windy

hotelowe, wybuchający w nich bowiem pożar rozprzestrzenia się szybko po wszystkich piętrach.

T. R.

Nekrologia.

Dnia 20 października zmarł w wieku zaledwie lat 52 astronom **Franciszek Feliks Tisserand**, zajmujący wybitne stanowisko dyrektora obserwatorium paryskiego. Kształcił się w wyższej szkole normalnej i w r. 1868 został przyjęty do obserwatorium paryskiego. Od r. 1873 był dyrektorem obserwatorium tuluzkiego, a w r. 1892, po śmierci admirała Mouchez, objął zarząd obserwatorium paryskiego. Doniosłego znaczenia w nauce są liczne jego rozprawy astronomiczne i matematyczne, a najważniejszym jego dziełem jest Wykład mechaniki niebieskiej, „*Traité de mécanique celeste*”, dający wyborny obraz rozwoju, jakiemu dział ten astronomii uległ od czasu Laplacea.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 11 do 17 listopada 1896 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm —			Temperatura w st. C.				Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i	
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.					Najn.
11 S.	51,0	48,5	45,9	1,7	4,4	4,8	4,8	0,8	85	SW ⁵ , W ⁹ , SW ⁸	0,0	● b. drobny kilkakrotnie
12 C.	40,2	42,7	49,9	4,7	2,1	-3,0	5,8	-3,0	76	W ¹ , NW ⁵ , N ⁷	6,3	● w noc i z rana do 10.
13 P.	54,5	55,1	55,6	-3,3	0,4	-0,9	0,4	-4,4	76	W ² , W ⁵ , W ⁴	0,0	* b. drobny krótko około południa
14 S.	56,6	57,2	56,8	-1,8	1,3	-3,4	1,6	-3,4	80	W ³ , SE ³ , SE ²	—	□ kra na Wiśle
15 N.	52,4	51,1	51,6	-5,5	0,2	-3,8	0,2	-6,0	73	SE ⁷ , E ⁵ , E ⁸	—	↙ cały dzień
16 P.	53,5	55,4	55,3	-6,0	-0,2	-4,1	0,0	-6,0	56	E ¹² , E ¹¹ , E ¹²	—	
17 W.	55,7	55,2	54,3	-5,0	0,8	-2,2	1,6	-5,2	61	SE ⁷ , E ¹¹ , E ¹⁰	—	
Średnia	52,4			- 1,1					72		6,3	

T R E Ś Ć. O funkeji chemicznej toksyn, przez d-ra Zofią Joteyko-Rudnicką. — Stosunki etnograficzne na krańcach wschodnich Azji, przez I. Radlińskiego (ciąg dalszy). — Ogień na usługach sztuki wojennej przed wynalezieniem prochu, przez Tad. Estreichera (dokończenie). — Sprawozdanie. — Korespondencya Wszechświata. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Nekrologia. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.