

WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LUTY 1955

ZESZYT 2

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E

*

TREŚĆ ZESZYTU 2 (1846)

Jakubowski J. L., Pioruny kuliste — fakty i złudzenia (cz. I)	49
Schmuck A., Właściwości klimatyczne Śląska	55
<u>Milata Wł.</u> , Klimat kotliny nowotarskiej i jego zmiany spowodowane budową zbiornika wodnego w Dolinie Dunajca	58
Pomarnacki L., Prawna ochrona ptaków — a rzeczywistość	63
Strojny Wł., Składanie jaj przez świteziankę (<i>Calopteryx splendens</i> Harr.)	64
Supniewski J., Nowotwory i wirusy	66
Sembrat K., Imigracja gawronów do Wrocławia	72
Drobiazgi przyrodnicze	
Z badań nad regeneracją mięśni — R. K., Nowe rekordy głębokości — R. J. Wojtusiak, Nowy wypadek mieszańca dwóch różnych gatunków fok — A. Ropelewski, Nowy dla Polski gatunek wojsiłki — <i>Bittacus itali-</i> <i>cus</i> Müll. (<i>tipularius</i> F.) <i>Panorpatae</i> , <i>Bittacidae</i> — Wł. Strojny, Granice stężenia CO ₂ przy asymilacji — J. Zurzycki	74
Samcze upierzenie u samicy głuszca — M. J.	76
Tlen i rozmnażanie stułbi	76
Z dawnego <i>Wszechświata</i>	
Kometa Halleya w Talmudzie	76
<u>Prof. Stanisław Smreczyński, senior</u>	77
Recenzje	
Porozumienie ze zwierzętami — J. Żabiński (Wojtusiak R.)	77
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności P. T. P. w Puławach	78
Patogeneza wstrząsu. Notatka z konferencji — H. Zborowska	79
Zagadnienia współczesnej immunologii — N. Wolański	79

Spis plansz

- I. Proteus z rzęskami — fot. A. Feltynowski.
 Wirus grypy — fot. A. Feltynowski.
- II—III. Świtezianka — fot. W. Strojny.
- IV. Zdjęcie trzech błyskawic — fot. K. Wyrobek.

Na okładce: Błyskawice, fot. K. Wyrobek.

Opracowanie graficzne: Fr. Seifert



P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Luty 1955 ZESZYT 2 (1846)

J. L. JAKUBOWSKI (Warszawa)

PIORUNY KULISTE — FAKTY I ZŁUDZENIA

(Część pierwsza)

W ostatnich czasach prasę całego świata, częściowo i polską, obiegła sensacyjna wiadomość, że geofizykowi szwedzkiemu K. Benedicksowi udało się zidentyfikować tzw. „latające talerze“ z piorunem kulistym dużych rozmiarów. Wiadomość ta ma charakter sensacji zarówno naukowej, jak i politycznej. Przeciwnie propaganda amerykańska opowiadała o tych latających talerzach jako o rzekomych bojowych stawkach radzieckich, dopatrując się w nich rzekomego zagrożenia dla kontynentu amerykańskiego. I dziś, jednakże, mimo pewnego prawdopodobieństwa słuszności hipotezy Benedicksa, trudno się oprzeć wrażeniu, że latające talerze należą w ogóle do urojeń powstałych w Ameryce na tle psychozy wojennej. Niezależnie od istnienia „talerzy“, nowa hipoteza zasługuje na uwagę stanowiąc nową, wysoce interesującą wy tłumaczenie piorunów kulistych, jak również ze względu na powagę naukową swego twórcy, b. prezesa Szwedzkiej Akademii Nauk.

Celem niniejszego artykułu jest zapoznanie Czytelnika z faktami dotyczącymi piorunów kulistych, a potem z próbami wyjaśnienia tego zjawiska. Na tym tle dopiero będzie można ocenić uzasadnienie hipotezy Benedicksa.

Najczęstsze są pioruny liniowe, znane każdemu w postaci długich iskier. Nie wyjaśnione dostatecznie pioruny powierzchniowe związane są ze słabymi błyskami, obejmującymi dużą część nieba, a nie będącymi odblaskiem

dalekich piorunów¹. Pioruny perełkowe przedstawiają się naszemu oku jako błyskawice, złożone z szeregu punktów lub kul. Jest to zjawisko jeszcze rzadsze niż pioruny kuliste.

1. Pioruny kuliste przyziemne

Przyjęta dzisiaj terminologia piorunów pochodzi od francuskiego meteorologa i fizyka F. Arago (r. 1838). Według tego uczonego istnieją cztery rodzaje piorunów: *liniowe*, *powierzchniowe*, *perełkowe* (inaczej *paciorkowe*), *kuliste*.

Pioruny kuliste, stanowiące w danej chwili przedmiot naszego zainteresowania, są zjawiskiem tak osobliwym, że od dawna przyciągały uwagę uczonych. Arago ogłosił 30 opisów tego pioruna, Sauter (1890—92) — 179 opisów, W. Brand (1923) — 215 (wybór z literatury dokonany z 600 przypadków). W ostatnich czasach ukazały się zbiory W. K. Czerkasa (1936) — 20 opisów i P. I. Czyrwińskiego (1949) — 11 opisów.

Za pierwszy doświadczalnie otrzymany i naukowo opisany przypadek pioruna kulistego Czyrwiński uważa piorun opisany przez M. W. Łomonosowa. Piorun ten zabił w r. 1753

¹ Tzw. — niesłusznie — błyskanie się na pogodę stanowi refleks dalekich błyskawic, występujących nawet w odległości 100—200 km (dlatego nie słychać grzmotu). Nie mają one nic wspólnego z piorunami powierzchniowymi.



Ryc. 1. Śmierć rosyjskiego akademika Richmana od pioruna kulistego przyziemnego

rosyjskiego akademika G. W. R i c h m a n a, gdy ten zbliżył się do izolowanego pręta, wystającego na zewnątrz domu (ryc. 1). Pręt ten służył do doświadczeń z elektrycznością atmosferyczną.

„Wkrótce potem, gdy profesor Richman, stojąc w odległości stopy od żelaznego pręta, patrzył na wskaźnik elektryczny, nagle z pręta, bez dotknięcia, wyskoczył w kierunku profesora bladobłękitny kłęb ognisty, wielkości pięści. Profesor w tej chwili, bez wydania głosu,



Ryc. 2. Piorun kulisty przyziemny w zagrodzie wiejskiej (Rysunek na podstawie opowiadań świadków)

upadł w tył na stojący za nim kufer... Jednocześnie rozległ się huk, jakby wystrzału z małego działa“.

Podany wyżej opis jest typowy dla piorunów kulistych przyziemnych, tj. występujących w pobliżu powierzchni ziemi. Od piorunów przyziemnych należy odróżnić pioruny kuliste podobłoczne, zjawiające się na wysokości dziesiątków — setek metrów nad powierzchnią ziemi.

Najpierw zajmiemy się piorunami przyziemnymi.

Nie zawsze dotknięcie się piorunów kulistych jest śmiertelne. Świadczą o tym następujące dwa przypadki (Brand, nr 202 i nr 3):

„Jedno z dzieci odważyło się kopnąć kulę nogą. Natychmiast straszny huk wstrząsnął murami domu. Obydwoje dzieci zostało rzucone na ziemię, ale nie uległo uszkodzeniom cieleśnym...“

„Kula ognista wbiegła szybko na gołą nogę dziewczyny i znikła pod jej ubraniem, po czym ukazała się znów — jako kula — w środku stanki i z szelestem uleciała w powietrze...“

Dziewczyna została przy tym tylko powierzchownie poparzona.

Według wielu relacji pioruny kuliste przyziemne mają wielkość od jajka kurzego do głowy ludzkiej (według jednego z obserwatorów — koła wozu). Ruch takich kul jest dość powolny, o szybkości rzędu 1 m/sek., często porównywany z lotem ptaka. F. Wolf ocenia szybkość piorunów kulistych, spadających z chmur na ziemię, na 100 m/sek.

Dobre pojęcie o zachowaniu się pioruna kulistego poza budynkiem daje opis (z 1902 r.), zaczerpnięty z Czyrwińskiego. Opis ten można darzyć dużym zaufaniem, jako podany przez naukowca (docenta), a oparty na zbiorowej obserwacji zjawiska. Rzecz się działa na Zakaukaziu, na drodze górskiej przekraczającej przełęcz Muchra-Ccharo, po wyjściu oddziału wojska ponad chmury burzowe.

„Jak tylko słońce skryło się za dalszym łańcuchem górskim, uwagę wszystkich zwróciła kula ognista. Jej wygląd i wymiary bardzo przypominały tarczę księżyca w pełni, ale była ona otoczona fioletowym blaskiem. Wnętrze kuli zdawało się być rozpalonym do białości kawałkiem żelaza z jeszcze jaśniejszymi iskierkami. Słychać było lekkie trzeszczenie“.

„Kula ta toczyła się dokładnie na krawędzi wąwozu, zaczynającego się nieco wyżej od drogi (ale nie po jego dnie). Nie dotykała ona na ogół ziemi, ale jakby była znoszona w dół prądem powietrza, przy czym coraz bardziej odłączała się od ziemi. Wydawało się, że kula bardzo szybko wiruje. Przeszła koło nas w odległości 10—12 m. Jeden z członków oddziału miał chęć nabić karabin i wystrzelić w kulę, ale tego zaniechał. Kapitan Appel obawiał się mianowicie, że znajdujące się w zaprzęgach sztabowych dwa bardzo płochliwe konie poniosą na urwisko wóz

z kasą i furgon Czerwonego Krzyża, jak nastąpi wybuch. Kula toczyła się (albo płynęła) dość powoli i przeciąwszy drogę znów zagłębiła się w wąwóz i skryła się w obłokach — dość długo przeświecając jednak przez ich mglistą masę“.

Opisy piorunów kulistych są znane i z terenu Polski. Przytoczę tylko dwa przypadki, opublikowane w *Problemach* (r. 1953, zesz. 1, str. 65—67), a dotyczące uderzenia w Stację Meteorologiczną na Antałówce w Zakopanem:

„20. V. 1952. W czasie silnej burzy, która w Tatrach i na ich północnym przedpolu trwała od godz. ok. 6,20, w kuchni w mieszkaniu obserwatorki od otwartych drzwiczek pieca kuchennego o godz. 7,14 ukazał się piorun kulisty. Kształt jego był podługowaty, zbliżony do jakiegoś prostego stożka o przekroju kolistym, długości ok. 15 cm. Koniec gruby był barwy jasnoniebieskiej, cieńszy stożkowato zaostroszony — ciemnoniebieski, czarniawy. Piorun, przebywszy drogę ok. 1 m w powietrzu, zawisł cienkim końcem u kolanka rury zlewu, zawahał się i dotknąwszy rury, znikł przy słabym trzasku. Czas trwania zjawiska od wyjścia z pieca do trzasku rzędu 1 sekundy“.

„15. VII. 1952. Obserwatorka patrzyła przez szybę zamkniętego okna, z odległości 1 m od okna, na nadciągający deszcz od Giewontu (od SW) i nagle usłyszała przeszywający syk powietrza, a równocześnie zobaczyła z drugiej strony szyby nad balkonem na poziomie oczu w odległości 1/2 m za szybą piorun, usłyszała huk, uderzenie w metal, wstrząs domu“.

„Obraz pioruna: jądro żarzące, czerwone, wielkości dużego jabłka (ok. 10 cm średnicy), otaczał płomień również czerwony, ale nie tak rozżarzony jak jądro pioruna, i z niego wystrzelały krótsze i dłuższe czerwone promienie, u góry zaś z prawej strony był jakby obłok niebieski. Całość zjawiska, zajmująca w płaszczyźnie widzenia przestrzeń kolistą, miała około 30 cm średnicy“.

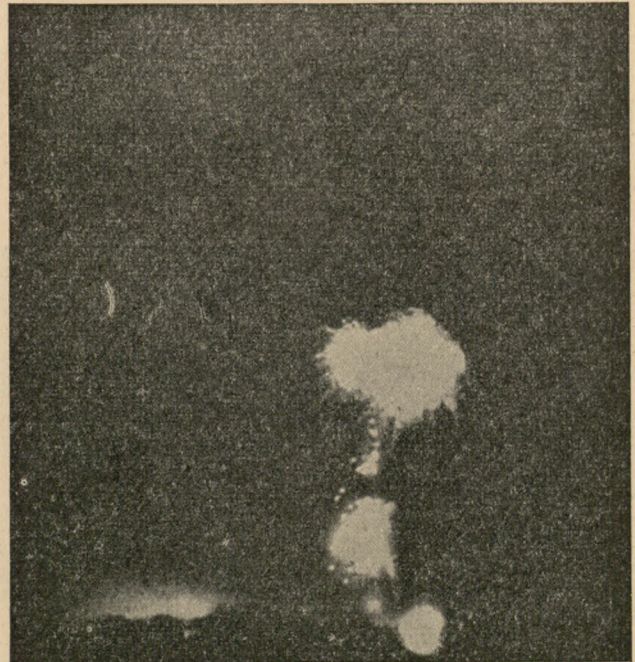
Podane wyżej relacje naocznych świadków zawierają wiele cech typowych, powtarzających się w różnych opisach¹. O wielkości i szybkości ruchu piorunów kulistych była już mowa. Ich kształt — to postać kuli lub elipsoidu mniej lub więcej odkształconych, często o zarysach niezbyt wyraźnych, jakby rozmazanych. Z kul czasem wyskakują iskry lub płomień (zależnie od sposobu wyrażania się obserwatora). Trwanie omawianych piorunów sięga od sekund do minut.

W szeregu przypadków widziano, że kula ognista spuszczała się z chmury w kierunku ziemi, w innych można przypuszczać, że powstała dopiero wewnątrz domu, albo że weszła tam przez szparę a nawet przez części metalowe budynku. Piorun kulisty przeważnie jest poprzedzany uderzeniem pioruna liniowego, ale nie zawsze.



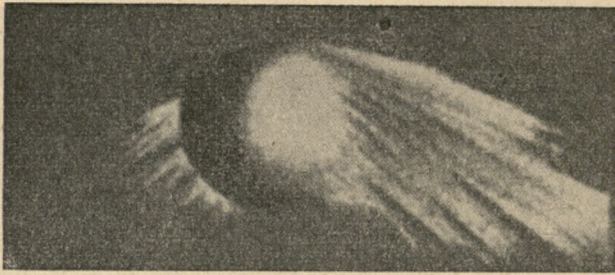
Ryc. 3. Obraz przedstawiający piorun kulisty, przyziemny, w lesie

Czyrwiński przytacza przypadek pioruna kulistego przy pięknej pogodzie. Przypadek taki, dotychczas trudny do wytłumaczenia — jak zo-



Ryc. 4. Fotografia pioruna kulistego podobłocznego o średnicy najwyższej kuli 13 m. Zdjęcia dokonał fizyk J. C. Jensen w r. 1930; ma ono charakter dokumentu naukowego

¹ Dalsze opisy, patrz *Problemy*, 1951, nr 5.



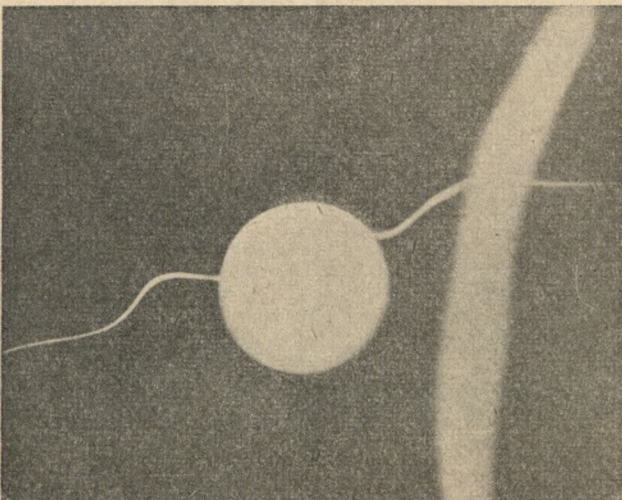
Ryc. 5. Rysunek pioruna kulistego podobłocznego widzianego przez geofizyka M. W. Haidingera w r. 1868

baczmy dalej — staje się zrozumiałą na podstawie hipotezy Benedicksa. Gdyż i „piorun (kulisty) z jasnego nieba” może — według Benedicksa — przylecieć z daleka, jak samolot odrzutowy.

Piorun kulisty czasami znika spokojnie, a czasem z eksplozją, która może mieć znaczne skutki mechaniczne (np. zburzenie komina). Przy wybuchu powstają czasem mniejsze kule lub deszcz iskier, czy płomieni.

Wiele opisów podaje, że piorun był unoszony przez wiatr. (Dlatego unikanie przewiewów w czasie burzy nie jest przesadą). W ogóle ruch pioruna czy na zewnątrz czy wewnątrz budynków bywa kapryśny. Piorun kulisty potrafi biec wzdłuż krawędzi dachu, wpaść do mieszkania przez komin, oblecieć pokoje i wydostać się na zewnątrz przez okno lub dziurkę od klucza.

Geofizyk radziecki J. I. Frenkiel rozróżnia dwa rodzaje piorunów kulistych przyziemnych: ruchome i nieruchome. Pierwsze unikają ciał stałych, zwłaszcza metali, drugie — przeciwnie, przyczepiają się do nich. Pierwsze mają barwę czerwonoawą, drugie — oślepiąco białą. Barwę czerwoną Frenkiel przypisuje świeceniu dwutlenku azotu, a białą — par metalu, na którym osiadł piorun. Po wybuchu pioruna kulistego pozostaje charakterystyczny zapach tlenków azotu.



Ryc. 6. Fotografia uzyskana w czasie burzy w r. 1926

Według Czyrwińskiego na 16 przypadków, w których dokładnie zanotowano barwę piorunów, było 10 piorunów o barwie czerwonej, pomarańczowej lub żółtej, a 6 — o barwie oślepiąco białej i niebieskawej. Obserwatorzy bardziej dokładnie odróżniają jądro kuli piorunowej i fioletowawo świecąca się aureolę (otoczkę).

Temperatura piorunów kulistych jest wysoka. Potrafią one stopić metal, na którym usiadły, a nawet spowodować jego wyparowanie. Potrafią także wywołać pożar, nawet materiałów trudno palnych, np. dachu drewnianego, przesyconego wodą deszczową.

2. Pioruny kuliste podobłoczne

W r. 1933 fizyk J. C. Jensen opublikował zdjęcia piorunów kulistych (ryc. 4), które uzyskał w czasie badania elektryczności atmosferycznej w stanie Nebraska w Ameryce Pn. Zdjęcia te stanowią pierwszorzędną materiał dowodowy, gdyż dokonano ich niezależnie od siebie dwoma aparatami i w różnych, następujących po sobie chwilach. O złudzeniu obserwatora lub o defekcie kliszy nie może być tutaj mowy¹. Największą osobliwością zdjęć jest wielkość mas świecących („kul”). Wobec tego, że jedna z nich zakrywa linię elektryczną, przebiegającą w znanej odległości, można było z łatwością wyznaczyć skalę fotografii. Okazało się, że największa „kula” miała średnicę początkowo 8,5 m, a następnie 12,8 m, a znajdowała się 28 m nad ziemią. Jest to wymiar znacznie większy, niż piorunów przyziemnych, o których była mowa wyżej, a których średnica nie przekracza kilku dziesiątków cm.

Jest charakterystyczne, że i inne pioruny kuliste podobłoczne, tj. widziane wysoko nad powierzchnią ziemi, miały też duże wymiary. Np. piorun według obserwacji geofizyka M. W. Haidingera (r. 1868) na wysokości 10 km miał średnicę aż 260 m! (ryc. 5). Możliwe jednak, że mamy tu do czynienia z dużymi błędami w oszacowaniu, gdyż piorun ten był obserwowany z odległości 30 km. Mniejszych rozmiarów był piorun, którego średnicę oszacowano na 1,5 m.

3. Pioruny perełkowe

Piorun perełkowy występuje o wiele rzadziej niż kulowy. Np. w zbiorze opisów Sautera na 179 piorunów kulistych opisano tylko 26 perełkowych.

Specjalnie cenny jest opis pioruna perełkowego, podany przez fizyka niemieckiego M. Toepflera (r. 1916). Dzięki temu, że był on widziany z różnych miejsc przez kilku obserwatorów, a miejsce trafienia było znane, można

¹ Można jednak przypuszczać, że masy świecące na fotografii powstały wskutek zwarcia na linii wysokiego napięcia, przebiegającej w ich pobliżu.

było oszacować wielkość poszczególnych „perel”.

Wyładowanie zaczęło się od pioruna liniowego, który z chmury na wysokości ok. 300 m trafił w dom w Dreźnie. Dość blada, białobłękitna błyskawica rozszerzyła się zaraz w czerwona „wstążkę ognistą”, która rozdzieliła się natychmiast na 32 świecące „perły”, leżące w tej samej linii (ryc. 8). Perły te były nieruchome. Wymiar ich wynosił początkowo ok. 5 m, a później, bezpośrednio przed zniknięciem, ok. 1 m. Barwa ich przeszła od jasnożółtej przez jasnoceglastą do ciemnokarminowej. Odstępy środków „perel” były ok. 7,5 m. Całość zjawiska trwała $2\frac{1}{2}$ sek.

W podanym wyżej opisie rzuca się w oczy ten sam rząd wielkości poszczególnych „perel”, jak piorunów kulistych podoblocznych. Nasunęło to już dawno koncepcję uważania tych ostatnich za część pioruna perełkowego.

Ryc. 10 ilustruje jedną z nowszych obserwacji (Rettig, r. 1947). Kule widoczne na szkicu, w liczbie 12—15, począwszy od góry kolejno wybuchały (w przeciwieństwie do opisu Toeplera, według którego kule gasły spokojnie).

A oto obserwacja z terenu Polski, podana przez samodzielnego pracownika Instytutu Elektrotechniki w Warszawie, mgr inż. Z. Skoczyskiego:

„W czasie bardzo silnej burzy, której towarzyszyły głośne i widoczne wyładowania snopiące, w pewnej chwili na niebie pojawił się intensywnie świecący i rozgałęziony kanał wyładowania głównego, przy jednoczesnym niemal suchym trzasku. Bezpośrednio po tym wyładowaniu (takie bowiem było wrażenie wzrokowe) pojawił się w kanale wyładowania głównego szereg świecących, krótkich odcinków, oddzielonych zupełnie ciemnymi przerwami. Zjawisko robiło takie wrażenie, jakby świecący kanał wyładowania głównego uległ gwałtownej eksplozji, wskutek której został on rozbity na szereg części. Poświata utrzymywała się nawet po przeminięciu największego nasilenia grzmotu, przy czym po zniknięciu „rozerwanego” kanału nie wystąpiły żadne efekty akustyczne”.

4. Zhudzenia i błędy obserwacji

We wzmiankowanych zbiorach opisów piorunów kulistych znajduje się niewątpliwie szereg obserwacji błędnych. Toteż podane wyżej właściwości piorunów kulistych są oparte co najmniej na kilku opisach zgodnych.

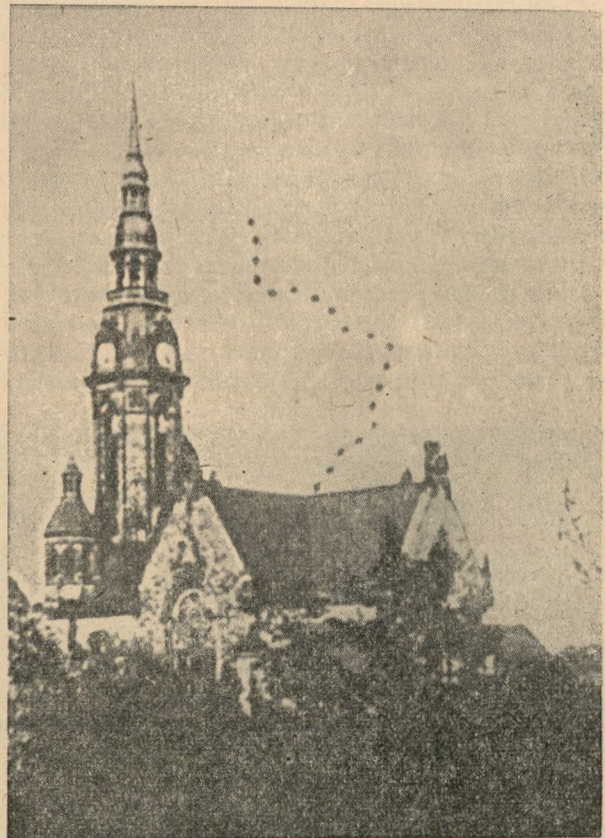
Wobec tego, że pioruny kuliste występują i u nas w Polsce, omówimy najważniejsze źródła błędów obserwacji. Przyczyni się to, być może, do uzyskania nowego wartościowego materiału od naszych amatorów — przyrodników i fotografów.

Wydaje się, że dość często za piorun kulisty są brane dwie podstawowe formy wyładowań

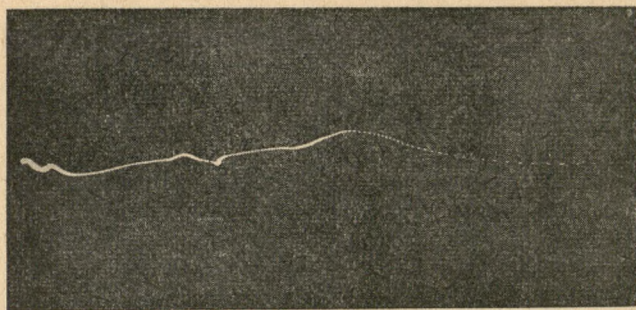


Ryc. 7. Zdjęcie piorunów w czasie burzy nad Renem w r. 1927

w powietrzu: krótkie iskry skaczące między metalowymi elektrodami i silne snopienia. Gdy w bezpośrednim pobliżu budynku uderzy piorun liniowy, w rurach wszelkiego rodzaju i przewodach indukuje się wysokie napięcie. Pod jego wpływem może powstać iskra, np. w miejscu połączenia rur, gdy nie stykają się ze sobą metalicznie, a są oddzielone materiałem, grającym rolę izolacji elektrycznej (np. pakuły, smoła). Z drugiej strony, nawet bez przeskoku iskry, może wystąpić przy przedmiotach metalowych dość silne zjawisko świetlne. Pod wpływem na-



Ryc. 8. Szkic pioruna perełkowego zrobiony z natury przez fizyka M. Toeplera (r. 1916)

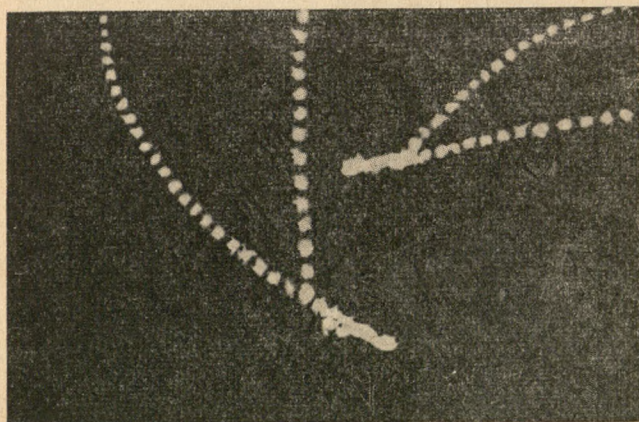


Ryc. 9. Fotografia pioruna perełkowego z odległości 200—300 m (H. Mack)

pięcia indukowanego w rurze lub przewodzie może zjawić się w powietrzu wyładowanie sнопіące, w postaci snopa cienkich iskier, długości kilku — kilkunastu cm, wychodzących z ostrej krawędzi metalowej. Jak wiemy, pojedyncze wyładowanie piorunowe (piorun liniowy) trwa tylko przez setki milionowych części sekundy. Tak samo krótkie jest trwanie iskry lub snopienia, wywołanych napięciem indukowanym. Jasne jest, że przygodny obserwator, nie przygotowany psychicznie, przerażony nagłym pojawieniem się z trzaskiem błysku świetlnego (zwłaszcza w ciemności), nie jest zdolny ściśle opisać tego zjawiska. Pod wpływem zaś zasłyszanych wiadomości o kulach ognistych skłonny jest opowiadać o piorunie kulistym. Dlatego też nie można uważać za wiarogodne opisów, ograniczających się do jednego błysku, chyba że pochodzą od obserwatorów naukowo wyszkolonych. Co innego, gdy zwłaszcza kilka osób jednocześnie widziało kulę ognistą w ciągu wielu sekund lub nawet kilku minut.

Pewne nieścisłości w relacjach mogą być spowodowane przez tzw. obrazy wtórne. Jak wiadomo, silny błysk widzimy dłużej, niż on trwa, i to widzimy nawet po zamknięciu oczu.

Inne źródło pomyłek — to zjawisko łuku elektrycznego występującego w urządzeniach elektrycznych, gdy pod wpływem napięcia indukowanego zostanie w nich przebita izolacja. Łuk



Ryc. 10. Fotografia pioruna perełkowego z obserwacji Rettiga (1947)

taki, np. przy przebiciu izolacji sznura do lampy, może w pewnych przypadkach mieć dużą jasność i trwać stosunkowo długo. Podobne zjawisko zdarza się dość często w laboratoriach wysokich napięć. Przy przeskokach iskier w laboratorium (iskry — małe „pioruny”) w sieci oświetleniowej mogą zjawiać się wysokie napięcia, które pod postacią tzw. elektrycznych fal wędrownych dostają się do innych pomieszczeń, korzystających z tej samej sieci oświetleniowej. W tych warunkach np., często w oprawkach żarówkowych, przyłączonych do sieci, z trzaskiem zjawiają się przeskoki iskrowe i łukowe.

W czasie burzy w urządzeniach energetycznych, pracujących pod wysokim napięciem, może powstać inne zjawisko, uważane czasem błędnie za piorun kulisty: wędrujący łuk elektryczny. Łuk taki, wydający oślepiające światło, pali się między dwoma przewodami i stosunkowo powoli przesuwa się pod wpływem wiatru lub sił elektrodynamicznych.

Ostatnia możliwość błędnych obserwacji wywodzi się z pomieszania z piorunami kulistymi efektów świetlnych przy topieniu się cienkich drutów. Taki drut topi się, gdy przezeń przepływa bardzo duży prąd, pochodzący od zwykłego liniowego pioruna lub z sieci elektrycznej, na skutek zwarcia wywołanego piorunem. Topienie jest połączone z rozżarzeniem drutu do białości, czasem robi ono wrażenie przesuwej się wzdłuż drutu kuli świetlnej.

Nie jest bynajmniej dziwne, że nie rozporządzamy wiarogodnymi zdjęciami piorunów kulistych przyziemnych, które zjawiają się tam, gdzie nikt się ich nie spodziewa i bynajmniej nie pożąda, a w każdym razie nie czeka z aparatem fotograficznym. Z drugiej strony, fotografowanie nieba w czasie burzy może stosunkowo łatwo doprowadzić do uchwycenia piorunów kulistych podobłocznych, a więc dać nowe ciekawe materiały naukowe. Jest to sprawa dużej liczby zdjęć i notowania okoliczności towarzyszących ciekawym wyładowaniom, a zwłaszcza odległości piorunów (niestety jest to możliwe tylko wyjątkowo). Stwarza to wdzięczne pole dla amatorów-przyrodników i fotografów do przysłużenia się nauce.

Jak wynika z podanych wyżej możliwości pomyłek, przy obserwacjach piorunów kulistych trzeba być bardzo ostrożnym, zwłaszcza gdy relacje pochodzą od osób nie wyrobionych naukowo. A szczególnie ostrożnym trzeba być w uznawaniu za prawdziwe wiadomości umieszczanych w gazetach, zwłaszcza w obliczonej na zysk prasie krajów kapitalistycznych, która dla sensacji „upiększa” rzeczywistość, aby zadowolić niewybrednych czytelników.

Do takich wytworów uganiania się za niezdrową sensacją zaliczyć należy — moim zdaniem — opis śmierci pani Reeser na Florydzie w dn. 2 lipca 1951 r. Według pisma *The Woman* (cytuje za Benedicksem), z pani Reeser, która w czasie burzy siedziała samotnie na krześle,

znaleziono następnego ranka tylko „czaszkę ludzką, zredukowaną(?) do wielkości filizanki od herbaty, kawałek kości pacierzowej, nogę w czarnym pantoflu... i sprężyny od krzesła“. Sufit i górna część ścian były pokryte sadzą, ale farba na ścianach, nawet w pobliżu miejsca, w którym stało krzesło, nie została uszkodzona. Benedicks daje wiarę temu opisowi, mimo mało poważnego źródła. Przypisuje on zniknięcie pani Reeser wysokiej temperaturze pioruna kulistego (5000⁰ C), który niewątpliwie(?) musiał wpaść przez otwarte okno i w którego obrębie znalazła się cała postać pani Reeser, z wyjątkiem nogi. Benedicks znalazł w literaturze cztery przypadki, pozwalające na taki sam wniosek (z lat 1869, 1904 i późniejszych).

Oczywiście nie można *a priori* negować możliwości zamieniania ludzi w gaz przez piorun kulisty wielkich rozmiarów, ale nie można się również zgodzić z Benedicksem, który na poparcie swej hipotezy (duża temperatura pioruna kulistego) posługuje się relacją niewyszkolonych naukowo obserwatorów w nienaukowym czasopiśmie. Przecież mogą być inne, prostsze wytłumaczenia, np. chociażby morderstwo i spalenie potem ofiary mordu dla zmylenia śladów.

Pioruny pobudzają żywo wyobraźnię ludzką, jako zjawisko potężne, groźne i tajemnicze. Nigdy nie brakowało fantastycznych i mroźnych

krew opisów z tej dziedziny — nie mających nic wspólnego z rzeczywistością. Jako odpowiednik przypadku pani Reeser podają dwie opowieści z zapomnianej serii artykułów z r. 1896¹ wybitnego pisarza dla młodzieży, Władysława Umińskiego.

„W 1773 roku, powiada dr Mitré, piorun uderzył w pewną kobietę. Rzecz niesłychana: ciało nieszczęśliwej przedstawiało się jak miękka masa, bez śladu kości, które iskra elektryczna w jakiś niewytłumaczony sposób roztopiła, zamieniła w płyn“.

„Ciepło iskry elektrycznej jest tak wielkie, iż wystarcza nie tylko do stopienia metali, lecz do zamienienia w jednej chwili istoty żywej w garść popiołu. Wielki Kondeusz wjeżdżając do lasu Compiègne spostrzegł kobietę stojącą pod drzewem nieruchomo. Krzyczy więc na nią, aby doń przysła, w końcu, rozgniewany jej uporem, zbliża się i uderza ją szpicrutą. O, dziwo! ciało pod tym słabym uderzeniem rozsypuje się w proch. Nieszczęśliwa, była już tylko garstką popiołu, który cudem prawie zachował formy ludzkie. Piorun, który uderzył w nią, na kilka chwil przedtem, był sprawcą tej okropnej przemiany“.

¹ *Przyjaciel Dzieci* r. 1896.

ADAM SCHMUCK (Wrocław)

WŁAŚCIWOŚCI KLIMATYCZNE ŚLĄSKA

Główną przyczyną charakterystycznych cech klimatycznych Śląska jest jego położenie geograficzne na przedpolu Sudetów. Niż Polski rozciągający się między Bałtykiem a Sudetami ulega tu silnemu zwężeniu, co z kolei powoduje, że przeważające w Polsce wiatry zachodnie osiągają tutaj przeciętnie największe prędkości.

Aby zrozumieć wpływ kierunku wiatru na pogodę, należy przypomnieć najnowsze poglądy na sprawę tzw. mas powietrznych i ich właściwości. Przez masę powietrzną meteorologowie rozumieją pewną jednostkę powietrza pokrywającego obszar kilku milionów kilometrów kwadratowych. Jednostkę tę charakteryzują pewne, jej właściwe cechy fizyczne, spośród których pierwszorzędną rolę grają przede wszystkim temperatura i wilgotność. Masa taka sąsiaduje na peryferiach z innymi masami o innych właściwościach fizycznych. Strefa rozgraniczająca takie dwie różne masy obejmuje pas szerokości mniej więcej 50 do 60 km, odznacza się silnymi zaburzeniami atmosferycznymi i zasadniczymi zmianami pogody. Strefa ta nosi nazwę frontu.

Jeśli chodzi o teren nas interesujący, a więc o Europę, w szczególności o Śląsk, to należy podkreślić, że m. in. na tym właśnie terenie występują i mieszają się z sobą bądź wypierają na przemian masy powietrza arktycznego (A), polarno-morskiego (PM), polarno-kontynentalnego (PK), zwrotnikowo-morskiego (ZM) i zwrotnikowo-kontynentalnego (ZK). Staje się zrozu-

miałe, dlaczego u nas na Śląsku mamy do czynienia z tak częstymi i nagłymi zmianami typu pogody z dnia na dzień. Zrozumiałe staje się, dlaczego trudno jest przepowiedzieć pogodę. Przyczyną tego jest silny ruch i zmienność napływających mas powietrznych, którym odpowiadają ruchy powietrza z danych kierunków.

Powietrze arktyczno-kontynentalne (AK) wkracza do Polski na Śląsk od NE. Rodzi się ono i powstaje w okolicach Nowej Ziemi, Morza Barentsa i północnej części ZSRR. Powietrze to jest źródłem najostrejszych zim w całej Europie. Na ogół zalega ono tylko europejską część ZSRR, ale w pewnych wypadkach wkracza daleko do Europy zachodniej, powodując i tam srogie zimy.

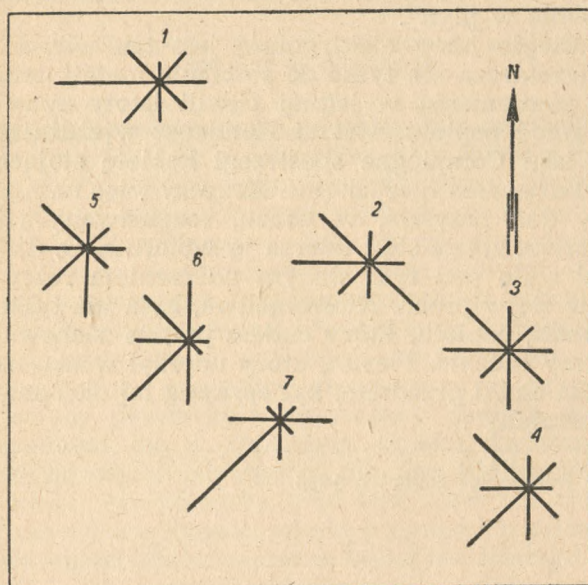
W lecie inwazja tych mas jest na Śląsku bardzo rzadka.

Powietrze arktyczno-morskie (AM) pochodzi z Grenlandii i z okolic Spitzbergen, a napływa na Śląsk wtedy, gdy w północnej Europie uformuje się silny niż barometryczny powodujący u nas wiatry z kierunku N lub NNW.

Najczęściej nawiedza Śląsk powietrze polarno-morskie (PM). Inwazja tych mas związana jest z częstym ruchem niżów barycznych kierujących się ogólnie z zachodu na wschód. Mogą one spowodować wiatry o bardzo dużej prędkości, dochodzącej do 25 m/sek. Jeśli masy tego powietrza wtargną z Atlantyku na kontynent w lecie, ulegają tu silnemu ogrzaniu od dołu, powstają chmury kłębiaste lub burzowe. Notujemy wtedy na Ślą-

sku burze, często grad. W zimie te same masy powodują napływ ciepłych i wilgotnych prądów z kierunków W i NW, a więc z Atlantyku.

Masy powietrza polarno-kontynentalnego (PK) tworzą się w zimie we wnętrzu ZSRR i Fennoskandii. Natomiast w lecie wysokie ciśnienie w rejonie M. Kaspijskiego lub Czarnego powoduje transport powietrza kontynentalnego do nas ponad Bałkanami i Ukrainą. Zarówno w zimie jak i w lecie jest to powietrze suche, w zimie mroźne, w lecie upalne.



Róże wiatrów — 1. Zielona Góra. 2. Wrocław. 3. Opole. 4. Racibórz. 5. Zgorzelec. 6. Śnieżka. 7. Duszniki

Powietrze zwrotnikowo-kontynentalne (ZK), napływające od północnej Afryki, powoduje wyższą temperaturę, suchość i zapylenie. Powietrze zwrotnikowo-morskie (ZM) przychodzi do nas od strony zachodniej M. Śródziemnego, przynosząc na ogół mgły i chmury warstwowe niskie, w zimie wzrost temperatury.

Z powodu tej różnorodności mas powietrznych, przewalających się przez ziemie Śląska występuje tu silna zmienność typu pogody. Temperatura, wilgotność, rodzaj chmur i opadu, jak też i widoczność zależy zatem od rodzaju transportowanych mas. Oczywiście, że Śląsk nie stanowi jakiegoś odrębnego regionu pod tym względem, dzieląc los krain z nim sąsiadujących. Ogólnie należy stwierdzić, że Śląsk wyróżnia się wiatrami z kierunków SW w zimie, a NW w lecie. Składowe N, NE i E są u nas o wiele słabiej reprezentowane, co świadczy, że Śląsk klimatycznie jest przede wszystkim zależny od wpływów oceanicznych. Niż Śląski posiada na ogół raczej przewagę wiatrów W i NW. Sudety natomiast SW.

Wspomniane wiatry w Sudetach o kierunku SW są to wiatry typu fenowego. Występują one przeważnie w chłodnej połowie roku, głównie w zimie i na przedwiośniu. Ogólny kierunek fenu jest prostopadły do grzbietu Sudetów, co wywiera wybitny wpływ klimatyczny w tych górach. W związku z fenami występują w Sudetach duże różnice klimatyczne między SW i NE,

stokami tych gór. Przy wiatrach SW, stoki dowietrzne otrzymują więcej deszczów niż stoki odwietrzne NE. Ku SW rośnie procent opadów zimowych, ku NE — procent opadów letnich. Feny sprawiają, że stoki północne są cieplejsze od południowych. Sudety są w zimie cieplejsze od Karpat, w lecie chłodniejsze, co świadczy o ich większym oceanizmie. Fen topi gwałtownie śnieg, często bez podniesienia się stanu wody w rzekach, gdyż wchodzi tu w grę intensywne parowanie. Wiatr SW zatem decyduje o klimacie Sudetów, jak wiatr NW i W o klimacie Niziny Śląskiej.

Na tej podstawie możemy powiedzieć, że duże i częste zmiany pogodowe na Śląsku są wynikiem częstych i dużych zmian kierunków wiatrów. Fakt ten należy uważać za jedną z najważniejszych właściwości klimatycznych Śląska.

Następstwem tego są duże zmiany i skoki temperatury. Np. we Wrocławiu w lutym średnia miesięczna temperatura waha się od $+4,5$ do $-13,0^{\circ}$, a w lipcu od $+21,4$ do $+15,8^{\circ}$. Jeszcze bardziej występuje to w absolutnych maksimach i minimach temperatur. Wrocław w lutym $+16,5$ i $-32,7^{\circ}$, w sierpniu $+36,8$ i $+5,3^{\circ}$. Dane te mówią o skali, z którą należy się liczyć przy zmianach temperatury. Wymienione temperatury ekstremalne mierzone były na wysokości 2 m nad gruntem, przy gruncie zaś zmienność ta wypada jeszcze skrajniej.

Ze studiów Kosioby¹ nad klimatem Śląska wynika, że przedwiośnie i wiosna na Śląsku przesuwają się od NW, a więc Śląsk Górny opiera się pochodowi wiosny dłużej, niż Śląsk Dolny. Obszar nadodrzański między Opolem a Wrocławiem jest uprzywilejowany, jeśli chodzi o temperatury lata. Natomiast całość okresu wegetacyjnego nie wykazuje już znaczących różnic regionalnych, poza oczywiście Sudetami.

Innym zjawiskiem występującym na ziemiach Śląska jest susza atmosferyczna. W Polsce susze zjawiają się wtedy, gdy napływają ku niej suche masy powietrza PK lub też ZK. Inną przyczyną napływu suchych mas jest przesunięcie się w lecie ku północy pasa wyżu podzwrotnikowego, co powoduje skierowanie ku szerokościom umiarkowanym, a więc i ku Polsce, zstępujących z góry suchych mas powietrza podzwrotnikowego.

Przez termin suszy atmosferycznej powszechnie rozumie się dziś długotrwałą gorącą lub ciepłą pogodę z suchymi wiatrami, małym zachmurzeniem lub zupełnym jego brakiem. Natomiast w rozmaity sposób próbują autorzy rozwiązać zagadnienie ilościowego określenia suszy atmosferycznej, które nie może być uniwersalne przy różnych typach klimatycznych.

W studiach naszego Zakładu nad zjawiskiem suszy atmosferycznej na Dolnym Śląsku posłużyliśmy się do tego celu różnicą $P-E$ gdzie P oznacza sumę opadów, E zaś — sumę wyparowanej wody z wagi Wilda na wysokości 50 cm nad gruntem pod daszkiem żaluzjowym. Ilość wody wyparowanej w takich warunkach mówi o kompleksowym działaniu wszystkich czynników wpływających na parowanie. Różnica $P-E$, a więc opad — parowanie ujęta w pewną skalę, informuje nas o stopniu natężenia tych susz. Otóż z badań tych prze-

¹ A. Kosioba, *Klimat Ziemi Śląskich*, Wyd. Inst. Śl., 1948.

prowadzanych obecnie w stosunku do okresu 1891—1953 okazało się, że w tym czasie wystąpiło na Śląsku:

lat umiarkowanie suchych	8 = 16 ⁰ / ₁₀₀
lat suchych	9 = 18 ⁰ / ₁₀₀
lat bardzo suchych	5 = 10 ⁰ / ₁₀₀
lat katastrofalnie suchych	3 = 6 ⁰ / ₁₀₀
lat suchych w ogóle	25 = 50 ⁰ / ₁₀₀

Występowanie suchego okresu wegetacyjnego w tym czasie przedstawia się następująco:

okresów wegetacyjnych umiarkowanie suchych było	7 = 14 ⁰ / ₁₀₀
okresów wegetacyjnych suchych było	9 = 18 ⁰ / ₁₀₀
okresów wegetacyjnych bardzo suchych było	1 = 2 ⁰ / ₁₀₀
okresów wegetacyjnych katastrofalnie suchych było	7 = 14 ⁰ / ₁₀₀
ogółem okresów weget. suchych było	24 = 48 ⁰ / ₁₀₀

Zimy badanego okresu na ogół nie przedstawiają się korzystnie pod względem swej suchości. Procent bowiem przypadający na zimy suche wynosi aż 54,3⁰/₁₀₀, czyli co najmniej co druga zima jest sucha, tzn. o małej ilości opadów, a wysokiej sumie wyparowanej wody.

Zachodzi teraz pytanie, jak przedstawia się sprawa susz na Śląsku w ostatnim 8-leciu w porównaniu z latami ubiegłymi, tj. od roku 1891. Otóż okazuje się, że susze powojennego okresu (1946—1953) we Wrocławiu, który reprezentuje Śląsk, nie są ani tak intensywne, ani tak częste jak w minionych latach badanego okresu. Najsilniejsze i najczęstsze susze wystąpiły na Śląsku w 8-leciu 1891—1898 i 1900—1907, najbardziej „mokre” było 8-lecie 1923—1930, a 8-lecie 1946—1953 zajęło miejsce pośrednie między tymi skrajnościami.

Wartości te przedstawiają się następująco:

w 8-leciu 1946—1953 wszystkich suchych miesięcy było 47 przy skrajnych ilościach w innych 8-leciach 69 i 31; miesięcy bardzo i katastrofalnie suchych w omawianym 8-leciu było 9 przy skrajnych ilościach w innych 8-leciach 24 i 0; okresów wegetacyjnych suchych było 4 przy skrajnych 8 i 0; okresów zimowych suchych było 3 przy skrajnych 6 i 0.

Z porównania tego widać, że ostatnie 8-lecie zajmuje miejsce pośrednie w stosunku do innych 8-leci okresu 1891—1953.

Jeśli idzie o to, które miesiące są najczęściej miesiącami suchymi, to na pierwsze miejsce pod tym względem wysuwa się zdecydowanie październik, który na 50 lat aż 16 razy był miesiącem bardzo lub katastrofalnie suchym. Drugie miejsce pod tym względem zajął marzec (10 razy), trzecie lipiec (9 razy). Suchy w ogóle bywał najczęściej czerwiec (30 razy), ale bardzo suchy był on tylko 5 razy. Najczęściej miesiącem „mokrym” był również październik a po nim marzec, czyli największe niespodzianki przynosi na Śląsku marzec (wiosna) i październik (jesień). Ostatnie 8-lecie (1946—1953) wykazuje właśnie bardzo częste występowanie suszy w marcu, kwietniu, wrześniu i październiku, czyli 8-lecie to stoi pod wyraźnym znakiem suchych wiosen i jesieni.

Rozmieszczenie pentad, w których wystąpiły susze we Wrocławiu w latach 1948—1952 przedstawia się następująco:

Na 5 możliwych wypadków, czwarta pentada kwietnia wystąpiła jako sucha czterokrotnie; taką samą czę-

stotliwość wykazała tylko druga pentada czerwca. Natomiast trzykrotnie w ciągu tego pięciolecia powtórzyła się jako sucha pierwsza i trzecia pentada czerwca, druga we wrześniu, druga i trzecia w październiku. Jeśli zaś weźmiemy pod uwagę pentady umiarkowanie suche i suche łącznie, wtedy największa ich częstotliwość zaznaczy się w kwietniu i we wrześniu.

Susze na Śląsku występują często równocześnie z suszami w całej Polsce, ale nierzadko zdarza się, że zachodzą pod tym względem wyjątki. Problem susz budzi dziś coraz większe zainteresowanie wśród pracowników naukowych i praktyków, związanych z tymi zjawiskami. W jesieni 1952 r. odbył się w Warszawie, staniem Polskiego Towarzystwa Meteorologicznego i Hydrologicznego, dwudniowy zjazd, na którym zreferowano i przedyskutowano szereg zagadnień łączących się z występowaniem susz i ich skutków.

Odwrotnym zagadnieniem niejako w stosunku do susz, jest kwestia opadów atmosferycznych, a więc jako inna właściwość klimatyczna Śląska. Kosiba zwraca uwagę na wyraźną korelację sum opadowych z wysokością która przedstawia się następująco: na każde 100 m wysokości wzrost opadów o około 57 mm. W górach sprawa się komplikuje, dlatego przyjmuje się tam wzrost o około 70 mm na 100 m wysokości. Na Niżu Śląskim opady wzrastają ku wschodowi w stronę Wyżyny Śląskiej, co spowodowane jest silnym wpływem wysokości. Na całym jednak Śląsku występują anomalie dodatnie lub ujemne w różnych regionach.

Charakterystyczną cechą opadów śląskich jest ich duża stosunkowo zmienność. Skrajne wartości sum rocznych mają się do siebie w pewnych wypadkach jak 1 : 2, w Sudetach jak 1 : 2,3. Miesięczne natomiast sumy mają się często do siebie jak 1 : 45. Stąd są miesiące niepodobne do siebie pod względem sum opadów. Jeśli dodamy do tego nierównomierne i bardzo nierówne rozmieszczenie opadów w ciągu roku, to zrozumiałe staje się, dlaczego sumy roczne niewiele informują nas o właściwościach tego elementu meteorologicznego.

Śląsk jest terenem częstych katastrof powodziowych, spowodowanych długotrwałymi i obfitymi lub nawet krótkotrwałymi, lecz bardzo obfitymi ulewami. Deszcze nawalne występują w Polsce nierównomiernie. Zgodnie z Chomiczem można wyodrębnić 7 obszarów, różniących się częstotliwością występowania deszczów nawalnych, maksymalnym czasem ich trwania i okresem, w którym w ciągu roku się pojawiają. Natężenie opadów nawalnych na Śląsku należy do największych w Polsce. Występują tu one przeważnie od kwietnia do września, a najczęściej w lipcu i w czerwcu w godzinach od 15 do 18. Najsilniejsze ulewy na Śląsku zdarzają się wówczas, gdy od strony M. Śródziemnego wtargnie niż posuwający się wzdłuż szlaku Vb van Bebbera. Niesie on w dużej ilości parę wodną, która w specjalnych warunkach meteorologicznych ulega gwałtownej kondensacji, powodując obfite opady, a w związku z tym katastrofalne powodzie w kotlinach kłodzkiej, jeleniogórskiej, w górnym dorzeczu Wisły, a więc w najbliższym sąsiedztwie Bramy Morawskiej, przez którą ów niż pochodzenia śródziemnomorskiego wkracza na ziemie śląskie.

Z zagadnieniami tu poruszonymi, a przede wszystkim z parowaniem i opadami łączy się sprawa następna, sprawa bilansu wodnego na ziemiach śląskich. Jak dotychczas, wszelkie wnioski opierają się w przeważających wypadkach na obliczeniach, które dają dość rozbieżne wyniki. Bilans wodny Śląska będzie mógł być należycie rozwiązany dopiero wówczas, gdy znane nam będą wszystkie najważniejsze człony równania bilansu, jak straty na parowanie i zapasy retencyjne. Tymczasem nie mamy pewności choćby co do ilości opadów atmosferycznych, jakkolwiek uważamy, że ten element jest mierzony dokładnie. Okazuje się, że np. w górach opady atmosferyczne są znacznie wyższe, niż to sądzimy na podstawie dokonywanych pomiarów. Chodzi tu o opady tzw. poziome w formie sadzi, mgły i rosy. Ilość wody dostarczanej pod tymi postaciami zwłaszcza w lasach górskich nie jest mierzona ze względu na trudności techniczne samego pomiaru. Dlatego też brak jest danych, informujących o ilościach opadu dochodzących do ziemi na tej drodze. Stąd wynika ważność pokrywania lasami grzbietów górskich celem stworzenia odpowiednich warunków do otrzymania korzyst-

nego bilansu wodnego. Sprawa ta jest aktualna w stosunku do górskiego pogranicza Śląska.

Skoro zatem najpewniejszy człon, opad atmosferyczny, jak wykazałem, nie odznacza się bynajmniej wymaganą precyzją wyników, to cóż dopiero mówić o innych członach bilansu, jak np. o parowaniu. A więc i sam bilans wodny oparty na takich podstawach nie prędko jeszcze będzie mógł pretendować do dokładności. Na dziś musi nam wystarczyć bilans przybliżony. Wiadomo nam jednak, że Śląsk jest ubogi w wodę: tym uboższy, im bardziej wzrasta zapotrzebowanie na wodę ze strony przemysłu, rolnictwa i żeglugi. Dlatego problem ten jest podstawowy w gospodarce Śląska, a wynika z właściwości klimatycznych tego regionu. Odpowiednia walka z posuchą, odpowiednie sposoby zgarniania wód, jednym słowem odpowiednia gospodarka wodą uniezależni nas od kaprysów pogody, występujących na Śląsku z dużą częstotliwością i urozmaiceniem.

Streszczenie referatu wygłoszonego przez autora we Wrocławiu na Zjeździe Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego w dniu 17 września 1954 r.

KLIMAT KOTLINY NOWOTARSKIEJ I JEGO ZMIANY SPOWODOWANE BUDOWĄ ZBIORNIKA WODNEGO W DOLINIE DUNAJCA

WŁADYSŁAW MILATA (Kraków)

Opracowanie zmian lokalnych warunków klimatycznych w rejonie Czorsztyn—Łopuszna napotyka na dość znaczne trudności, które są wywołane brakiem dłuższych obserwacji oraz badań meteorologicznych i hydrologicznych, jak również ze względu na brak studiów porównawczych prowadzonych w obszarach, gdzie już istnieją sztuczne zapory wodne.

W poniższym opracowaniu na tle położenia geograficznego wschodniej części kotliny nowotarskiej oraz na podstawie analizy obecnie istniejących lokalnych warunków klimatycznych wysnuto wnioski dotyczące możliwych zmian warunków klimatycznych w omawianym obszarze po wybudowaniu projektowanej zapory wodnej.

Opracowanie niniejsze oparto na materiałach opublikowanych, na danych meteorologicznych zawartych w rocznikach meteorologicznych i hydrograficznych oraz na studiach i wywiadach przeprowadzonych w rejonie zbiorników wodnych w Porąbce i Rożnowie.

Położenie geograficzne

Kotlina nowotarska jest szeroka na zachodzie, zwęża się ku wschodowi i zanika całkowicie pod Czorsztynem.

Kotlina ta obniża się łagodnie od 600 do 500 m, dno jej jest prawie całkiem płaskie, wypełnione żwirami i glinami fluwioglacjalnymi. Dno kotliny jest miejscami przepuszczalne i suche, miejscami zaś wilgotne i wypełnione mokradłami i torfowiskami.

Wschodnią część kotliny nowotarskiej zamykają od północy dość stromo opadające w dolinę Dunajca stoki Gorców. Na południu rozciąga się Pogórze Podhalańskie, które opada łagodnie i falisto ku dolinie Dunajca, a jeszcze dalej ku południowi znajdują się wysokie grzbiety Tatr i Spiskiej Magóry.

Północna część Pogórze Podhalańskiego (900—700 m) jest słabiej sfalowana i rozcięta szerokimi dolinami dopływów Dunajca (Białka, Leśnica, Łapszanka). Charakterystycznym obrzeżeniem południowo-wschodniej części kotliny nowotarskiej jest pasmo skałek oraz pasmo Pienin od wschodu.

Dnem wschodniej części kotliny tej płynie Dunajec, w rejonie od Waksmundu do Dębna jest mocno przyciśnięty do stoków Gorców, od których odsuwa się lekko na południowy wschód przy ujściu Białki do Dunajca.

Każda mapa terenowa wskazuje na wyraźne rozszerzenie kotliny w obszarze między Ostrowskiem a Frydmanem, a zwężenia w okolicy Waksmundu i na wschodzie w okolicach Czorsztyna i zamku w Niedzicy.

Ponadto wgląd w teren wskazuje, że istnieją tam dwie bramy przepływu nie tylko wody, ale i powietrza, a mianowicie: W Czorsztynie między zamkiem a stokami Zielonej Góry (wys. 493 m) oraz między zamkiem w Niedzicy a stokami Pienin (zbieg dróg z Niedzicy i Spiskiej Starej Wsi, wys. doliny 488 m). Tego rodzaju położenie geograficzne wywiera zasadniczy wpływ na kształtowanie się lokalnych warunków klimatycznych w omawianym obszarze, jak to zresztą

zobaczymy w przytoczonych poniżej danych statystycznych i ich analizy.

Położenie geograficzne kotliny nowotarskiej oraz załączone w powyższych tabelkach dane cyfrowe wskazują wyraźnie na to, że najniższe partie tej jednostki geograficznej są zastoiskami zimnego powietrza gromadzącymi się na dnie doliny oraz we wszystkich zagłębieniach terenu, a ponadto spływającymi wolno w kierunku największego spadku terenu.

Tabela 1
Temperatura powietrza 1891—1930 (średnia)

Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK
Maniowy	-5.6	-5.0	0.5	6.2	11.9	14.7	16.2	15.6	12.3	7.8	0.7	-3.2	6.0
Nowy Targ	-5.2	-4.7	0.1	6.9	11.7	14.3	15.9	14.7	11.3	6.2	0.6	-3.0	5.6
Bukowina	-4.9	-4.1	-0.3	4.7	10.7	13.0	14.6	14.2	11.0	6.3	0.3	-3.0	5.2

Ilustrują to zagadnienie wyraźnie załączone tabelki 1 i 5. Pierwsza z nich wskazuje, że we wschodniej części kotliny nowotarskiej istnieją dwa główne zastoiska zimnego powietrza. Jedno z nich jest w okolicach miasta Nowego Targu, skąd zimne powietrze spływa przez zwężenie w okolicach Waksmundu i rozlewa się po szerszej w tym miejscu kotlinie.

Drugie zastoisko zaś znajduje się w rejonie wsi Maniowy i Czorsztyn, skąd zimne powietrze spływa wąską doliną Dunajca przez dwie bramy terenowe, jakie obserwujemy w Czorsztynie i w okolicy zamku Niedzica, gdzie ponownie rozlewa się po szerszej w tym miejscu dolinie.

Prócz tych dwu głównych zastoisk zimnego powietrza istnieją jeszcze zastoiska mniejsze, trudno uchwytnie ze względu na brak obserwacji, w których powietrze zimne może zalegać przez dłuższy czas zwłaszcza w okresie zimowym.

Zastoiska zimnego powietrza w najniższych partiach kotliny nowotarskiej wytwarzają się samorzutnie przez nocne wypromieniowanie, a ponadto są bardzo silnie zasilane przez rzeki zimnego powietrza spływające wąskimi dolinami górskimi od strony Skalnego Podhala i Gorców (Cz. Dunajec, B. Dunajec, Leśnica, Białka, Łapszanka i inne).

Spływ zimnego powietrza dolinami rzek w stronę najniższych części kotliny nowotarskiej jest bardzo powolny, a miąższość jego, jak wskazują obserwacje terenowe, jest nieznaczna, gdyż waha się w granicach od 5 do 25 m, a jedynie w skrajnych wypadkach, w dłuższych okresach pogody wypromieniowania, miąższość ta dochodzi do 50—75 m nad dno doliny. Nierzadko płynące wolno strugi powietrza zimnego ograniczają się tylko do samego koryta rzeki i wykorzystują każde rozszerzenie terenowe, aby stracić na miąższości.

Z tego wynika wniosek, że najniżej położone części terenu, te w pobliżu rzeki, posiadają najmniej dogodne warunki termiczne, przy czym trzeba dodać, że w okresie pogodnych nocy spływ zimnego powietrza jest intensywniejszy niż w okresie nocy pochmurnych. Zimne powietrze, jak to już wyżej zaznaczono, spływa powoli w stronę najniżej położonych części terenu i przy sprzyjających warunkach tworzy długotrwałe

zastoiska zimnego powietrza. Miąższość tych zastoisk jednak po przekroczeniu pewnej trudno uchwytniej wysokości zmniejsza się, gdyż powietrze zimne gwałtownie przepływa zwężeniami (bramami) do dalszych obniżen terenowych w postaci silnych, nieraz porywistych prądów powietrza zimnego (Waksmund i Sromowce).

Zasadniczą rzeczą jest to, że zastoisko zimnego powietrza jest stosunkowo płytkie we wschodniej części kotliny nowotarskiej, przy czym miąższość jego zwiększa się w stronę Bram: Czorsztyńskiej i Niedzickiej, przez które powietrze zimne gwałtownie wypływa na zewnątrz w stronę Sromowiec itp.

Istniejące obecnie zastoiska zimnego powietrza wywierają duży wpływ na warunki termiczne kotliny nowotarskiej, a zwłaszcza jej wschodniej części, gdyż w znacznej mierze obniżają temperaturę powietrza, co uwidacznia się wyraźnie w średnich wieloletnich dla Nowego Targu i Maniowych, jak to wskazuje tabela 1.

Średnie wieloletnie przedstawione w tabelce 1 wskazują na to, że styczeń i luty w Nowym Targu są znacznie zimniejsze niż w miejscowościach wyżej położonych (np. Bukowina), a w Maniowach nie tylko jest zimniej niż w Bukowinie Tatrzńskiej, ale i w Nowym Targu w grudniu, styczniu i lutym. To, że średnia roczna Maniowych jest wyższa od średniej Nowego Targu i Bukowiny, wynika nie tylko z niższego położenia, ale przede wszystkim z obserwowanych w Maniowach wyższych temperatur miesięcy letnich, co zresztą jest charakterystyczne dla klimatów lokalnych tego rodzaju jednostek geograficznych. Powyższe wywody potwierdza tabela 2, która podaje liczbę dni z inwersjami temperatury powietrza w latach 1949, 1950 i 1951 między Zakopanem a Nowym Targiem i Czorsztynem (Nadzamcze), przy czym trzeba zaznaczyć, że obserwacje nad inwersjami temperatury powietrza należą do najlepszych ilustracji stosunków termicznych w górach.

Trzeba również dodać, że Czorsztyn Nadzamcze jest położony znacznie wyżej w stosunku do dna doliny Dunajca w Czorsztynie (493 m) i cytowane dane cyfrowe z Czorsztyńską Nadzamczą będą znacznie wyższe dla dna doliny. Po prostu między Czorsztynem Nadzamczem a dnem doliny Dunajca w Czorsztynie rozwija się inwersja lokalna. Tabela 2 wskazuje, że kotlina nowotarska od Nowego Targu do Czorsztyńna jest znacznie zimniejsza od kotliny Zakopanego w miesiącach zimowych. Zresztą nie tylko od kotliny Zakopanego, ale również od wyżej położonych partii górskich Skalnego Podhala, Tatr, Gorców i Pienin, jak to potwierdzają obserwacje prowadzone przez stacje meteorologiczne w ostatnich kilku latach. Tabela 2 wskazuje również na to, że inwersje temperatury są najczęstsze w miesiącach VIII, IX, X, XI, XII, I, II, III, ale nie brak ich również w miesiącach letnich, przy czym naj-

Tabela 2

Liczba dni z inwersją temperatury między Zakopanem a Nowym Targiem i Czorsztynem.
1949 rok

Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Nowy Targ	17	13	10	6	1	1	0	6	8	17	9	13	101
Czorsztyn	14	12	13	9	3	1	2	11	15	13	8	12	113

Liczba dni z inwersją temperatury w I, II i III terminie obserw.

I	II	III	
70	53	52	Nowy Targ Czorsztyn
80	75	46	

1950 rok

Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Nowy Targ	17	11	7	4	4	1	4	10	7	6	6	12	89
Czorsztyn	17	11	5	4	6	1	3	6	7	11	5	14	90

Liczba dni z inwersją temperatury w I, II i III terminie obserw.

I	II	III	
59	57	51	Nowy Targ Czorsztyn
60	52	43	

1951 rok

Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Nowy Targ	17	14	8	2	1	1	1	11	10	15	10	18	108
Czorsztyn	18	14	12	4	3	3	2	9	5	6	8	17	101
Obidowa	19	14	11	7	1	1	3	11	9	13	10	19	118

Liczba dni z inwersją temperatury w I, II i III terminie obserw.

I	II	III	
87	52	57	Nowy Targ Czorsztyn
50	77	39	

większa częstotliwość inwersji występuje jednak w miesiącach XII, I, II, które to miesiące są zasadnicze dla ujemnej termiki dolnych partii Podhala.

W przebiegu dziennym, jak to wskazują załączone tabelki z lat 1949, 1950 i 1951, inwersje temperatury są najczęstsze w godzinach rannych i przeciągają się na godziny południowe, w godzinach wieczornych zaś jest ich mniej.

Inwersjom temperatury powietrza towarzyszy najczęściej mgła, która stosunkowo cienką warstwą zalega dno kotliny, przy czym mgła ta w ciągu dnia podnosi się najczęściej do góry i wtedy nad całą kotliną zwisają niskie chmury typu *stratus*, które utrzymują się nad omawianym obszarem nieraz przez kilka dni i na krańcach kotliny przez obniżenia górskie przeciekają do sąsiednich dolin. Trzeba dodać, że formowaniu się mgły w kotlinie nowotarskiej sprzyjają lokalne warunki terenowe, jakie tworzą podmokłe grunty i torfowiska.

Poza tym mgła i chmury, towarzyszące inwersjom temperatury, przyczyniają się do tego, że liczby dni pochmurnych i liczby dni z mgłą w kotlinie nowotarskiej

są znacznie wyższe niż w okolicznych terenach wyżej położonych (Skalne Podhale, Tatry, Gorce). Omówione wyżej zagadnienia pozwalają na wyraźne stwierdzenie,

Tabela 3

Liczba dni z mrozem i przymrozkiem 1901—1910.

	Nowy Targ 11. X.	Maniowy 10. X.
Pierwszy dzień z przymrozkiem		
Pierwszy dzień z mrozem	7. XI.	11. XI.
Ostatni dzień z mrozem	30. III.	28. III.
Ostatni dzień z przymrozkiem	26. IV.	24. IV.
Liczba dni z mrozem	62	61
Liczba dni z przymrozkiem	135	124
Liczba dni wolnych od przymrozku	163	169

że zastoiska zimnego powietrza w kotlinie nowotarskiej tworzą się głównie w miesiącach zimowych (XII, I i II), następnie w jesieni (VIII, IX, X i XI), potem na wiosnę (III i IV), a najmniej jest ich w miesiącach letnich (V, VI i VII).

Wobec tego, że największa częstotliwość spływu i załegania zimnego powietrza w dolnych partiach kotliny nowotarskiej przypada na miesiące zimowe, kiedy powierzchnia ziemi jest pokryta śniegiem, zastoiska zimnego powietrza nie wywierają większego wpływu na szatę roślinną, jeśli pominiemy czułe na mrozy pewne gatunki drzew i krzewów owocowych.

Tabela 4
Początek i koniec zjawisk lodowych

Czorsztyń	początek koniec	III dekada listopada III dekada marca	141 dni
Waksmund	początek koniec	II dekada listopada II dekada marca	110 dni

(Liczby w nawiasach oznaczają liczbę dni ze zjawiskami lodowymi.)

Tabela 3 ilustruje średnią liczbę dni z mrozem i przymrozkami w Nowym Targu i Maniowych. Dane wskazują, że pierwsze dni z przymrozkami wypadają na I dekadę października, a pierwsze dni z mrozem na I dekadę listopada. Ostatnie dni z mrozem notujemy w III dekadzie marca, a ostatnie dni z przymrozkami — w III dekadzie kwietnia. Stąd też oczywiście liczba dni

Tabela 5
Liczba dni z pokrywą lodową na Dunajcu

Miejscowość	A	B	C
	1920—1928	1910—1928	1900—1911
Waksmund	66.1(94)	51.1(84)	83.1(106)
Czorsztyń	44.4(80)	32.8(66)	51.4(80)

z mrozem w omawianym obszarze jest odpowiednio duża (62 i 61), jak również liczba dni z przymrozkami (135 i 124), przy czym Nowy Targ notuje średnio więcej dni z przymrozkami niż Maniowy. Ponadto trzeba pamiętać, że przytoczone dane liczbowe odnoszą się do obserwacji prowadzonych w klatce meteorologicznej na wysokości około 2 m, a więc liczba przymrozków mierzona w pobliżu powierzchni ziemi będzie znacznie wyższa. Okres wolny od przymrozków jest natomiast stosunkowo krótki, gdyż dla Nowego Targu wynosi on 163 dni, a dla Maniowych 169 dni, a więc ponad 5 miesięcy.

Podobnej ilustracji dostarczają dane dotyczące początku robót polowych w dolinie Dunajca, które mó-

wią, że roboty te rozpoczynają się w I dekadzie kwietnia.

Nie mniej ciekawą ilustracją lokalnego klimatu kotliny nowotarskiej stanowią dane zawarte w tabelkach 4 i 5.

Tabela 3 wskazuje na to, że zjawiska lodowe na Dunajcu trwają dłużej w Waksmundzie (141) niż w Czorsztyń (110), przy czym początek zjawisk lodowych w tej ostatniej miejscowości jest o około 10 dni późniejszy, a koniec o około 10 dni wcześniejszy niż w Waksmundzie.

Dalszą ilustrację zagadnień zimy w kotlinie nowotarskiej podaje tabela 5, która wskazuje, że pokrywa lodowa na Dunajcu trzyma się około 20 dni krócej w Czorsztyń, niż w Waksmundzie, przy czym trzeba pamiętać, że średnie dane odnoszą się do wody płynącej, a więc pokrywa lodowa na wodzie stojącej trwa znacznie dłużej. Tabela 6 zawiera średnie dane cyfrowe dla opadów atmosferycznych i wskazuje, że wschodnia część kotliny nowotarskiej jest położona w tzw. „cieniu opadów atmosferycznych“, który przyczynia się do tego, że wysokość opadów atmosferycznych w Czorsztyń (744 mm) i Maniowach (785 mm) są znacznie niższe od wartości notowanych w innych miejscowościach położonych w ramach kotliny nowotarskiej, przy czym same Maniowy mają znacznie wyższy opad (o 40 mm) niż ten, jaki notujemy w Czorsztyń.

Na podstawie obserwacji można stwierdzić, że znaczny udział w formach opadów przypada na opad mżawki, pochodzący z niskich chmur typu *stratus* i mgły. Opady te wykazują dużą częstotliwość, zwłaszcza w miesiącach jesiennych i wiosennych, nie brak ich również w zimie.

Tabela 7 zawiera średnie dane dla pokrywy śnieżnej w dolnych partiach kotliny nowotarskiej i wskazuje na to, że Sromowce mają mniejszą grubość pokrywy śnieżnej od Nowego Targu i Szczawnicy. Podobnie zachowują się średnie maksymalne grubości pokrywy śnieżnej, przy czym trzeba dodać, że w rejonie Czorsztyń i Maniowych, zwłaszcza w okresach zawiści śnieżnych, jak to wskazują ostatnio prowadzone studia, występuje duża akumulacja śniegu, który tam nawiewają wiatry zachodnie i południowo-zachodnie. Ponadto na podstawie wyżej przedstawionych danych można stwierdzić, że pokrywa śnieżna utrzymuje się o 20 dni krócej w rejonie Sromowiec niż w okolicach Nowego Targu.

Liczba dni z opadem śnieżnym jest na ogół wyrównana na całym omawianym obszarze.

Brak danych obserwacyjnych nie pozwala na cy-

Tabela 6
Opady atmosferyczne w Kotlinie Nowotarskiej

Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Nowy Targ	47	46	46	59	78	115	144	100	66	50	40	46	841
Czorsztyń	29	30	38	47	76	109	128	100	69	47	36	35	744
Maniowy	48	44	47	50	70	118	134	86	61	50	37	41	785
Rabka	39	39	45	58	83	135	143	118	73	63	40	40	876
Bukowina	42	40	49	68	110	143	146	119	91	64	44	45	961 mm

frowe i kartograficzne przedstawienie częstotliwości i prędkości wiatrów dolnych na tym terenie.

Dane jednak dla Nowego Targu i Czorsztyna Nadzamcza wskazują na to, że w kotlinie nowotarskiej przeważają wiatry zachodnie i południowo-zachodnie.

Mniejszy procent przypada na wiatry południowe. W zimie, w okresach pogody wypromieniowania, występują również w kotlinie wiatry z sektora wschodniego. W wyższych partiach gór, otaczających kotlinę, znaczny odsetek wiatrów stanowią wiatry północno-zachodnie. W okresach pogody wypromieniowania, kiedy powietrze zimne spływa dolinami w stronę niższych partii kotliny — występują również dość silne lokalne przeciągi w zwięzieniach dolinnych, jakie obser-

Wnioski

Przedstawione powyżej dane statystyczne oraz omówione warunki klimatu lokalnego we wschodniej części kotliny nowotarskiej pozwalają na wyciągnięcie odpowiednich wniosków dotyczących przypuszczalnych zmian warunków klimatu lokalnego na omawianym obszarze. Przy tym wyraźna zmiana warunków klimatu lokalnego w rejonie przyszłych zbiorników wodnych w okolicach Czorsztyna będzie uchwytana dopiero w 5 do 8 lat po pełnym napełnieniu zbiornika.

1. Sztuczne jeziora nie przyczynią się do zaniku zastoiska zimnego powietrza w okolicach Nowego Targu.

2. W obu wypadkach zniknie zastoisko zimnego po-

Tabela 7

Pokrywa śnieżna w kotlinie nowotarskiej (1900—1914) grubość w cm

Miejscowość	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Nowy Targ	0	2	8	18	25	14	2	0
Szczawnica	0	2	7	14	22	14	3	0
Sromowce	0	1	4	8	13	7	1	0

Pokrywa śnieżna	Nowy Targ	Szczawnica	Sromowce
Średnia maksymalna grubość	86	66	45
Liczba dni z pokrywą	110	91	92
Liczba dni z opadem śnieżnym	41	42	41

Tabela 8

Częstotliwość wiatrów halnych na Podhalu (20 lat)
(Średnia za 1923—1942)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
22	34	36	44	20	10	12	12	28	59	59	31	367 suma
1.1	1.7	1.8	2.2	1	0.5	0.6	0.6	1.4	2.9	2.9	1.5	18.4 średn.

wujemy w okolicach Waksmundu oraz Czorsztyna i Niedzicy. Stąd też takie miejscowości, jak Łopuszna, Ostrowsko, Sromowce i inne, notują nieraz dość silne i porywiste wiatry lokalne.

Wiatry wywierają duży wpływ na lokalne warunki klimatyczne, podnosząc warstwy mgły w górę i nawiewając śnieg do niższych partii kotliny.

Duży wpływ na lokalne warunki klimatyczne wschodniej części kotliny nowotarskiej wywierają również wiatry halne, które dostają się do omawianego obszaru dolinami rzek: Białego Dunajca, Leśnicy, a przede wszystkim Białki Tatrzańskiej i Łapszanki. Częstotliwość wiatrów halnych ilustruje załączona tabela 8, która wskazuje, że największa średnia liczba dni z wiatrem halnym przypada na jesień (X, XI i XII), a następnie na koniec zimy i wiosny (II, III i IV).

Wiatry halne okresowe przyczyniają się do zwyżki temperatury powietrza, zaniku śniegu i szybszego topnienia pokrywy lodowej na wiosnę, co będzie miało zasadnicze znaczenie dla przyszłych zbiorników wodnych.

Wilgotność powietrza w kotlinie nowotarskiej jest wysoka (78%), przy czym najwyższe wartości przypadają na miesiące zimowe i wiosenne.

wietrza w okolicach wsi Maniowy oraz znikną drobne zastoiska wywołane lokalnymi drobnymi obniżeniami terenu na przestrzeni od Łopusznej do wsi Maniowy.

3. Jeśli czoło zapory będzie pod Niedzicą, to zniknie również zastoisko zimnego powietrza między Czorsztynem a bramą niedzicką, pogorszą się natomiast lokalne warunki termiczne na przedpolu zapory (Sromowce i strona czeska).

4. Jeśli czoło zapory będzie pod Zieloną Górą, zastoisko zimnego powietrza między Czorsztynem a Niedzicą (zamek) nie tylko się utrzyma, ale będzie intensywniejsze wskutek przelewania się zimnego powietrza z jeziora przez zaporę. W ten sposób warunki termiczne klimatu lokalnego w obszarze Czorsztyna—Niedzicy, a nawet w Sromowcach i w partiach położonych po stronie czechosłowackiej ulegną znacznemu pogorszeniu.

5. W obu wypadkach na powierzchnię sztucznych jezior będzie nadal napływało zimne powietrze, jednakowoż warstwa tego powietrza będzie znacznie cieńsza niż obserwowana obecnie.

6. W obu wypadkach będą nadal występowały inwersje temperatury powietrza, zwłaszcza w okresie zi-

momym, między powierzchnią jezior a wyższymi partiami Podhala i Gorców.

7. Podniesienie dna doliny przez podniesienie poziomu wody w sztucznych jeziorach przyczyni się do lokalnych zmian temperatury powietrza w omawianym obszarze:

a) obniży się temperatura powietrza w miesiącach wiosennych i letnich,

b) podniesie się temperatura powietrza w miesiącach jesiennych,

c) nie zmieniają się temperatury powietrza w miesiącach zimowych,

d) nastąpi złagodzenie wahań dobowych temperatury powietrza.

8. Daty pojawiania się pierwszych przymrozków przesuną się w stronę zimy o około 10 do 15 dni, a daty ostatnich przymrozków będą wcześniejsze o około 5 do 10 dni.

Liczba dni z przymrozkami ulegnie zmniejszeniu, przy czym wobec zwiększonej ilości wilgoci podniesie się ilość opadów atmosferycznych (szron), co złagodzi działanie przymrozków.

9. Liczba dni mroźnych pozostanie w zasadzie bez zmian, choć mogą zachodzić znaczne zakłócenia w terminach pierwszych i ostatnich dni mroźnych.

10. Podniesie się wilgotność powietrza, a przez to zwiększy się częstotliwość mgieł i niskich chmur typu *stratus*.

Częstotliwość mgły będzie duża zwłaszcza w miesiącach wiosennych i jesiennych. W miesiącach zimowych nie należy się spodziewać większych odchyśleń od stanu obecnego.

Mgła, wytwarzając się nad jeziorami, będzie spychana przeważającymi wiatrami w stronę zapór i będzie przelewała się do części niżej położonych przed zaporami.

11. Wobec wzrostu wilgotności wzrośnie również częstotliwość i intensywność zjawisk lokalnej konwekcji (chmury typu Cu i Cb).

12. Sztuczne jeziora wody stojącej bardzo szybko zamarzają z początkiem zimy, wiosną zaś lód pokrywający jeziora będzie szybko pękał pod ciężarem śniegu i tajał w krótkim czasie. Nadto należy pamiętać o tym, że rzeki tatrzańskie w okresie roztopów w górach będą zalewały przestrzeń lodu jeziornego.

13. Wiatry halne, napływające do obszaru przyszłych

jezior w jesieni, opóźniają znacznie zamarzanie wody stojącej w jeziorach, natomiast na wiosnę przyspieszają topnienie lodu. Stąd należy wnioskować, że liczba dni z pokrywą lodową na jeziorach będzie się wahała w granicach od 70 do 90 dni.

14. Nie należy się spodziewać większych zmian w grubości i trwałości pokrywy śnieżnej w omawianym obszarze. Jedynie w miesiącach jesiennych i wiosennych przez dłuższy czas pokrywa śnieżna nie będzie dotykała brzegów jezior na przestrzeni 15 do 30 m.

Na pokrytej lodem powierzchni jezior będą się gromadziły lokalnie w formie zasp duże ilości śniegu. Śnieg ten nawiewają do omawianego obszaru przeważające wiatry zachodnie i południowo-zachodnie, a gładka powierzchnia jezior w początkach zimy ułatwi transport śniegu.

15. Zwiększy się w obszarze zalewu łącznie z zachodnimi stokami Pienin ilość opadów atmosferycznych w formie mżawki, co jednakowoż nie powinno mieć większego wpływu na ogólną sumę opadów atmosferycznych obecnie notowanych.

16. W wypadku zmniejszenia przepływu wody przez przełom Dunajca obniży się wilgotność względna powietrza w samym przełomie Pienin. Zagadnienie to pogorszy się z chwilą wybudowania sztolni do Krościenka, która będzie odprowadzała dużą ilość wody.

17. Wahanie wodostanów w jeziorach przyczynią się do okresowego odsłonięcia dość dużych przestrzeni ziemi, co wzmocni procesy gnilne i prawdopodobnie zwiększy ilość komarów w płytkich partiach przybrzeżnych jezior, to zaś z kolei wpłynie niekorzystnie na zdrowotność tych obszarów zarówno w stosunku do człowieka, jak i w stosunku do trzody chlewnej.

18. W kilka lat po wypełnieniu zbiorników podniosą się w ich okolicy stany wód gruntowych, co może dać dużą ilość osuwisk ziemi na brzegach jezior, choćby te brzegi były nawet zabezpieczone. Poza tym podniesienie stanu wód gruntowych wpłynie ujemnie na warunki klimatyczne, co pogorszy warunki zdrowotne człowieka i trzody chlewnej oraz wywoła zmiany wegetacyjne.

Powyzsze wnioski nie mogą być ostateczne, gdyż całość zagadnienia wymaga przeprowadzenia w omawianym obszarze długich gruntownych badań z zakresu meteorologii, hydrologii i fenologii, przy czym badania te należy rozpocząć jak najszybciej.

LEOPOLD POMARNACKI (Radom)

PRAWNA OCHRONA PTAKÓW — A RZECZYWISTOŚĆ

W numerze 45 „Dziennika Urzędowego“ z dnia 17 listopada 1952 roku ukazało się rozporządzenie Ministra Leśnictwa z dnia 4 listopada 1952 r. w sprawie wprowadzenia gatunkowej ochrony zwierząt. Rozporządzenie to między innymi wymienia cały szereg gatunków ptaków z rzędów: gołębi, żurawi, kuraków, nurów, pętków, blaszkodziobych, brodzących, drapieżnych, sów, dzięciołów, wróblowatych i wielu innych, a zatem zapewnia ochronę wszystkim rzadszym, jak również i najpożyteczniejszym ptakom krajowym.

Pozornie rzecz biorąc, wydawać by się mogło, że rozporządzenie to, zapewniając wyżej wyszczególnionym ptakom należyłą opiekę i możliwość pomyślnego rozmnażania się, pozwala nam spokojnie patrzeć w przyszłość i niejako spocząć na laurach w pracy ochroniarskiej. Tymczasem tak wcale nie jest i dużo mamy jeszcze w tej dziedzinie do zdziałania.

Rozporządzenie Ministra Leśnictwa oddaje sprawę ochrony ptaków olbrzymią przysługę, zabezpieczając je przed wystrzelaniem, a jaja i gniazda przed bezmyślnym niszczeniem przez nieświadomą młodzież

wiejską. Dzięki rozporządzeniu wykroczenia te, jeżeli nie znikną całkowicie, to przynajmniej w bardzo znacznym stopniu zmniejszą się i przez to stan ptaków w naszym kraju poprawi się nieco.

Jest jednak i inne niebezpieczeństwo, moim zdaniem, znacznie groźniejsze od tępienia ptaków za pomocą broni palnej. Powoduje ono, że zarówno poszczególne gatunki ptaków, jak i ogólna ich ilość na ziemiach naszych zamiast się zwiększać — ustawicznie maleje. Niebezpieczeństwo to polega na coraz większym braku odpowiednich miejsc lęgowych oraz całkowitym niemal usuwaniu z naszych lasów starych, dziuplastych drzew, co w konsekwencji stwarza sytuację groźną dla ptaków.

Zajmując się obserwacjami ornitologicznymi od przeszło 30 lat, przeważnie na terenie Kielecczyny, stwierdzam stały ubytek awifauny, a jeśli chodzi o poszczególne gatunki, to ubytek ten przybiera nierzadko zastraszające wręcz rozmiary. To nie jest błaża sprawa i dlatego już obecnie trzeba wołać na alarm o środki zaradcze, aby przyszłe nasze pokolenia w walce swej z drobnymi gryzoniami czy szkodnikami ze świata owadów nie straciły tak niezawodnego sprzymierzeńca, jak skrzydlaci mieszkańcy pól, lasów i ogrodów.

Szczupłe ramy niniejszego artykułu nie pozwalają na szczegółowe omówienie wszystkich zagrożonych gatunków ptaków, dokonam więc tylko przeglądu rządów i gatunków najbardziej wymagających opieki.

Do najbardziej zagrożonych w swej egzystencji należą ptaki drapieżne (*Accipitres*). Pomijając już fakt, że liczne rzesze młodych myśliwych, nie rozróżniających wcale gatunków chronionych od jastrzębi gołębiarzy (*Accipiter gentilis* L.) strzelają bez zastanowienia do każdego ptaka drapieżnego, to przereźdzone nasze lasy nie potrafią już dziś ukryć gniazd tych ptaków. Wiedzą o nich okoliczni wieśniacy, hodowcy drobiu lub gołębi, wiedzą też chłopcy wiejscy i w rezultacie 80% gniazd ptaków drapieżnych co wiosną ulega zniszczeniu. Ocalają tylko te, do których dostęp jest niemożliwy lub których strzeże administracja leśna, jak np. gniazda orła-bielika (*Haliaeetus albicilla* L.). Wszystkie inne, bez względu na użyteczność ich właścicieli, zrzucą się na ziemię lub niszczy za pomocą strzału.

Taki stan rzeczy doprowadził do tego, że w Kielecczynie, zasobnej zasadniczo w lasy, kania ruda (*Milvus milvus* L.), kania czarna (*Milvus migrans* L.), pszczołojad (*Pernis apivorus* L.), krótko-

szpon (*Circaetus gallicus* Gm.), rybołów (*Pandion haliaeetus* L.), a nawet sokół wędrowny (*Falco peregrinus* Tunst.), stały się rzadkością ornitologiczną. Przypuszczam, że sprawa ta nie przedstawia się lepiej i w innych okolicach Polski.

Szeroka akcja propagandowa za pośrednictwem przede wszystkim szkoły wiejskiej, stała uświadamianiem społeczeństwa o użyteczności tych gatunków musi obecnie przybrać na sile, mając oparcie w zarządzeniu Ministra Leśnictwa i wynikających z niego sankcjach karnych. Gdyby ta akcja miała nie dopisać, wymienione gatunki podzieliły wkrótce los ptaków całkowicie wytępionych, z orłem przednim (*Aquila chrysaetos* L.) na czele.

Gdy chodzi o rząd sów (*Striges*), to sprawa przedstawia się nieco lepiej. Ptaki te, pędzące nocny tryb życia, są mniej widoczne, a poza tym gnieźdzą się przeważnie w dziuplach łatwiej uchodzących uwagi wsędobylskiego chłopca wiejskiego. Myśliwi, wiedząc o obowiązującej już od paru lat całkowitej ochronie wszystkich sów, nie czynią im krzywdy — z wyjątkiem puchacza (*Bubo bubo* L.) — toteż daje się zauważyć nawet pewien wzrost liczby sów w porównaniu z latami ubiegłymi, zwłaszcza puszczyka (*Strix aluco* L.) i sowy uszatej (*Asio otus* L.). Brak drzew dziuplastych i tu odgrywa ujemną rolę.

O wiele gorzej przedstawia się sprawa ochrony ptaków brodzących i pływających, należących do rządów *Anseres* i *Laro-Limicolae*. Poziom wód w naszym kraju obniżył się ostatnio bardzo znacznie. Cały szereg wilgotnych łąk, rozlewisk i moczarów wyschło całkowicie lub wybitnie zmniejszyło swoją powierzchnię, powysychały również dość liczne dawniej źródła i strugi leśne, zagrażając bytowi wielu gatunków kaczek, brodzców oraz kulików. Poza tym obniżenie się wód udostępniło stadom bydła, pastuchom i kundlom dostęp do tych miejsc, gdzie dawniej ptaki te mogły lęgnąć się spokojnie, otoczone zbawczym pierścieniem głębokiej wody czy grząskich trzęsawisk.

Siłą rzeczy rzesze ptaków wodnych i błotnych wygnane posuchą ze swych siedlisk — przeniosły się na teren stawów rybnych, znajdując tam jedynie możliwe warunki bytowania. I prawdopodobnie sytuacja byłaby uratowana, gdyby nie nowe metody hodowli ryb, polegające na dokładnym wykaszaniu wszelkiej roślinności, celem odkrycia jak najszerszej powierzchni wodnej i udostępnieniu jej promieniom słonecznym. Wykaszanie to, dokonywane w ciągu maja i czerwca, gdy

Składanie jaj przez świteziankę (*Calopteryx splendens* Harr.)

(do II i III str. wkładki kredowej)

Rodzaj *Calopteryx* — świtezianka, reprezentują w naszej faunie 2 pospolite gatunki, tj. *C. splendens* Harr. i *C. virgo* L. Osobniki dorosłe obu gatunków latają od maja do września nad wodami bieżącymi. Zarówno pierwszy, jak i drugi gatunek cechuje duża dwupostaciowość płciowa, np. u samców *C. splendens* Harr. skrzydła przy nasadzie i na końcu są przezroczyste z szeroką granatową przepaską w pośrodku, u samic — skrzydła są jasnozielone.

Na 4 zdjęciach widzimy samicę z gatunku *C. splendens* Harr. podczas składania jaj.

Ryc. 1. Samica siedzi na złamanej łodydze rośliny wodnej, znajdującej się tuż pod powierzchnią płynącej wody i przylepia do niej jaja.

Ryc. 2. Po kilkunastu sekundach samica, trzymając się w dalszym ciągu tej samej rośliny, zagłębia w wodzie odwłok i przylepia jaja do znajdującej się głębiej moczarki kanadyjskiej.

Ryc. 3. Samica zanurza się głową pod wodę i w dalszym ciągu składa jaja na niższe partie roślin wodnych.

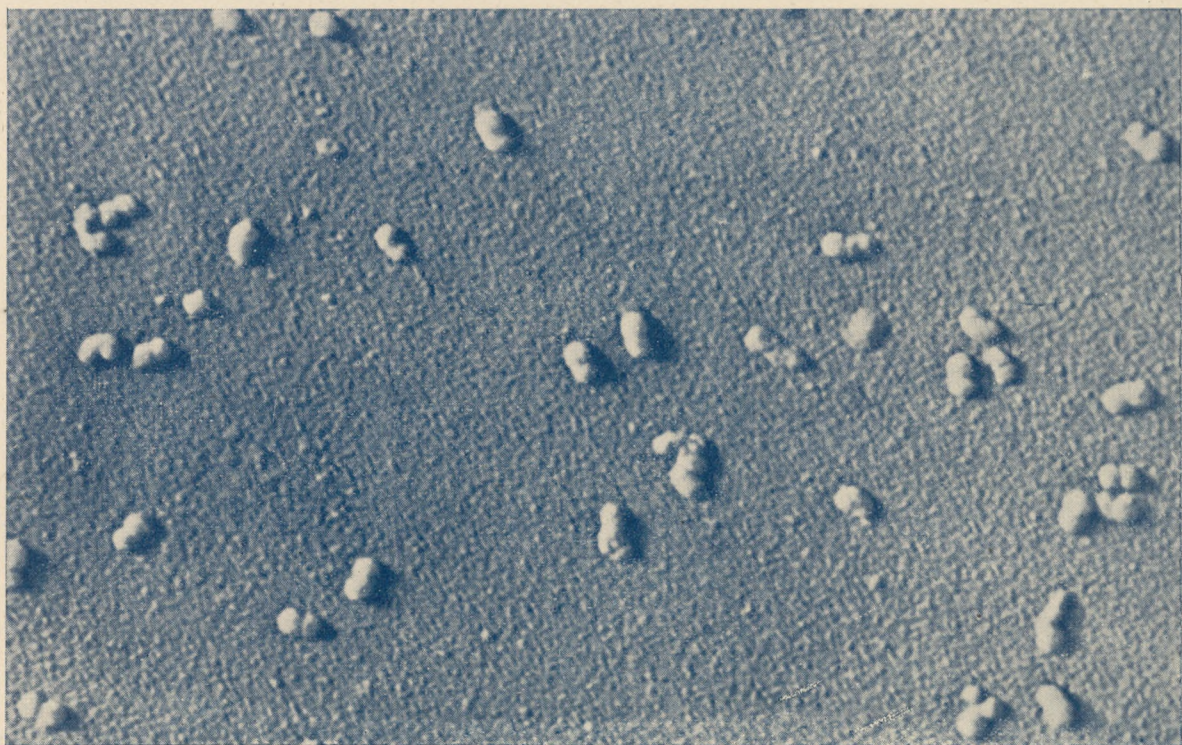
Ryc. 4. Samica weszła całkowicie do wody, burząc spokój płynącej powierzchni. Aparat chwytający jeszcze błyski jasnych plamek na końcu skrzydeł. Składanie jaj pod wodą trwa wyjątkowo długo — aż 28 minut. W ciągu tego czasu samica wędruje po moczarcie kanadyjskiej, zanurzona kilkanaście cm pod powierzchnią wody.



PROTEUS Z RZESKAMI

Fot. A. Feltynowski

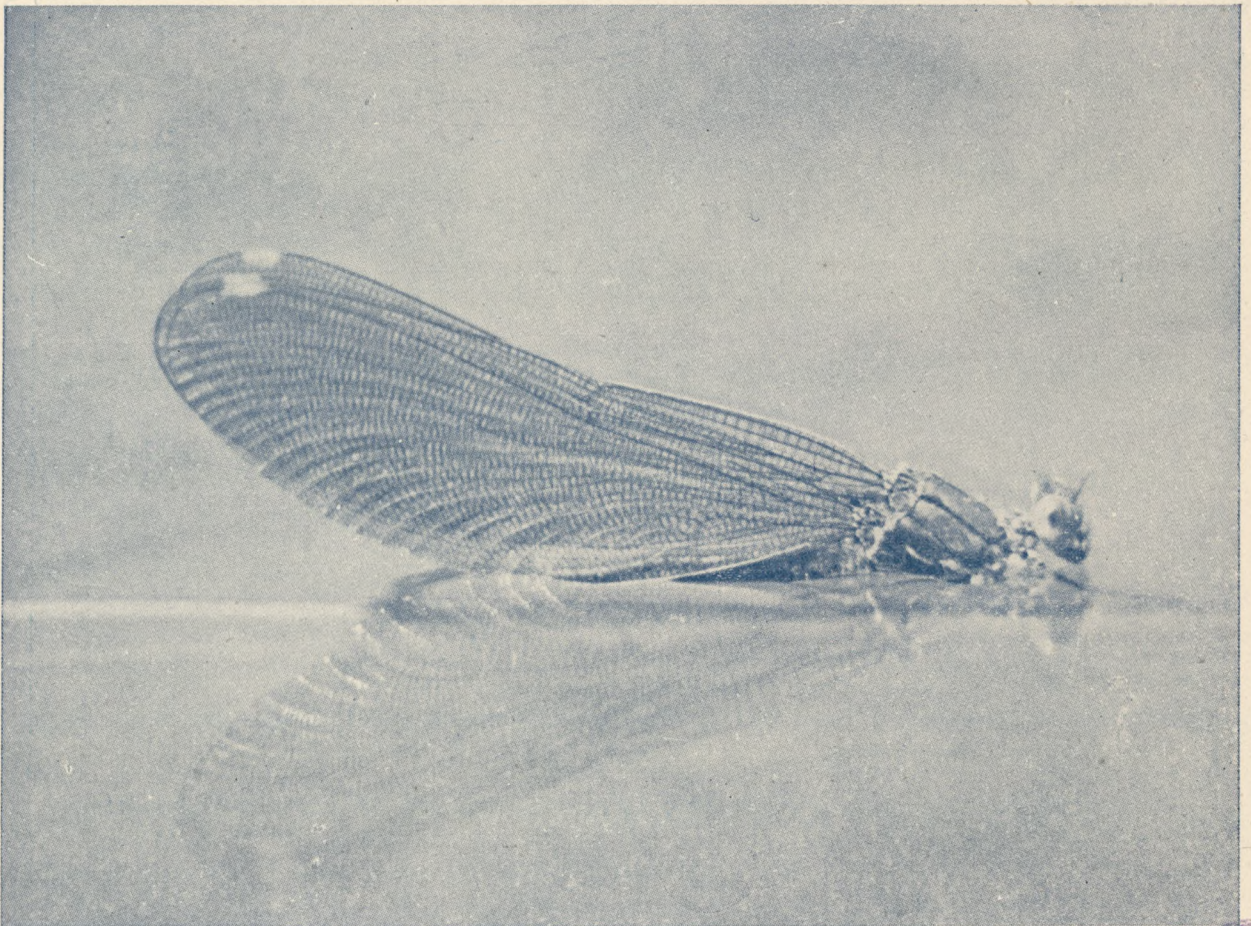
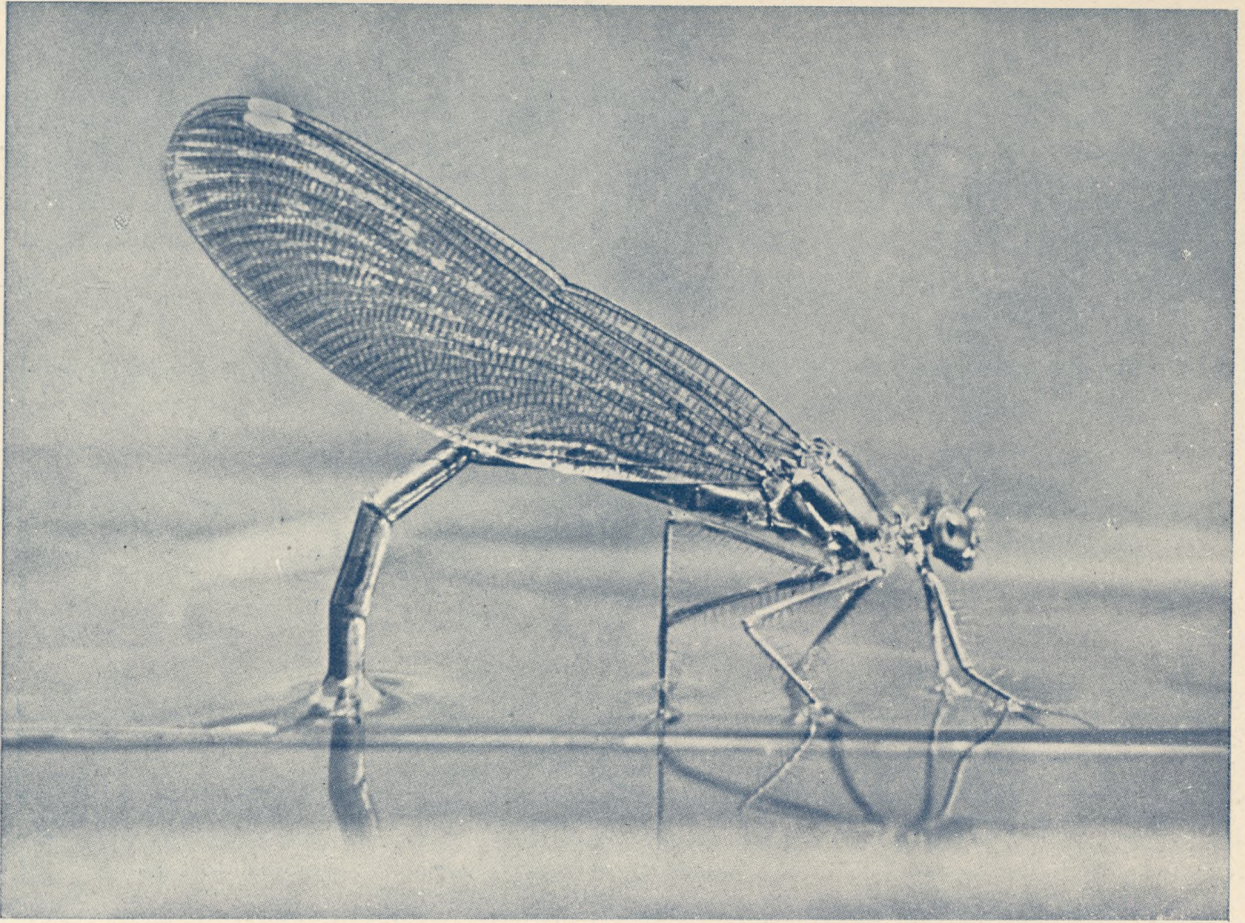
Powiększenie 23 900 ×. Zdjęcie wykonane przy pomocy elektronowego mikroskopu



WIRUS GRYPY

Fot. A. Feltynowski

Powiększenie 48 000 ×. Zdjęcie wykonane przy pomocy własnych nabiegunków projektora



SWITEZIANKA II.



ZDJĘCIE TRZECH BŁYSKAWIC



Fot. Karol Wyroba (Myślenice)

Pewnej nocy sierpniowej w 1938 r. nad Żyrardowem, gdzie wówczas pracowałem, przeszła bardzo silna burza, której towarzyszyło dosyć częste bicie piorunów.

Ponieważ od dłuższego już czasu nosiłem się z zamiarem dokonania zdjęcia fotograficznego błyskawicy, usadowiwszy się przy otwartym oknie z aparatem fotograficznym gotowym do strzału, czekałem, aby po pierwszej, stosownie do powziętego postanowienia, błyskawicy, zamknąć obiektyw aparatu.

Jakoś prędzej to przyszło, niż przypuszczałem, gdyż po paru sekundach czatowania dał się słyszeć tak potężny huk gromu, że ledwie zdążyłem zasłonić obiektyw i pochwycić potrącony w tym pośpiechu aparat. Zamknąłem czym prędzej okno olśniony i błyskawicą, i pewnością udanych łowów pioruna.

Jakież było moje zdziwienie, gdy po wywołaniu kliszy zobaczyłem na niej nie jedno, lecz 3 zdjęcia błyskawic, mimo że na pewno po pierwszej dostrzeżonej przez mnie błyskawicy, której towarzyszył huk gromu, zamknąłem obiektyw aparatu.

Poza tym z prawej strony u dołu na linii horyzontu widoczna była łuna i kłęby dymu unoszące się nad płonącym domem, który zapalił się od pioruna na 1/2 godziny przed dokonaniem przeze mnie zdjęciem.



nowe trawy wystrzelają ponad lustro wody — jest kłęską dla ptaków, które właśnie w tym czasie budują gniazda i wysiadują jaja. Dziesiątki i setki gniazd kaczek, perkozów, kurek i kokoszek wodnych, bąków, łysek, trzciniaków, czajek i bekasów ginie w ten sposób rokrocznie, a liczba tych ptaków przez to stale maleje, bo rzadko które pary decydują się na powtórny lęg. Większość, pozbawiona ukrycia przed drapieżnikami, emigruje ze stawów całkowicie, nie mając już tu odpowiednich warunków lęgowych.

Odpowiednie zarządzenia powinny ukrócić to masowe niszczenie ptaków na stawach rybnych, obawiam się jednak, że wiosenne wykaszanie szuwarów będzie się odbywało nadal, gdyż rybacy twierdzą, że przedstawia ono niezbędny zabieg hodowlany, toteż nie zechcą łatwo z tych metod zrezygnować.

Przy właściwym zrozumieniu postulatów ochrony ptaków, sprawa ta łatwo dałaby się załatwić. Chodziłoby mianowicie tylko o to, by przesunąć nieco termin koszenia stawów, chociażby do połowy lipca. W tym czasie pisklęta już się wylęły, gniazda nie są im potrzebne i koszenie, choć pozbawi je „dachu nad głową“, to jednak młodzież ptasia będzie corocznie uratowana i jakoś się wychowa, a jeżeli nawet część jej zginie, to strata nie wyniesie nigdy pełnych 100%, jak np. obecnie przy majowym tępieniu zielska wodnego. Ustępstwo takie ze strony Zespołów Gospodarstw Rybnych nie przyniosłoby chyba gospodarce rybackiej żadnych szkód — wyświadczając jednocześnie sprawę ochrony ptaków wodnych ogromną przysługę. A jeszcze lepiej, by porozumienie nastąpiło na szczeblu centralnym i by odpowiednie zarządzenia obowiązywały na obszarze całego państwa.

Poważnie zagrożony w swym bycie jest zimorodek (*Alcedo atthis* L.). Ten przepięknie ubarwiony ptaszek narażony jest na prześladowanie ze strony rybaków, przypisujących mu niesłusznie niszczenie narybku, jak również i ze strony pseudomyśliwych, uganiających się za zdobyciem do swego zbioru „polskiego kolibra“. Zimorodek do niedawna zamieszkujący wszystkie rzeczki i strumyki, cofnął się teraz w głąb bardziej odludnych okolic lub nad duże wody (Wisła), gdzie można go jeszcze częściej zobaczyć, choć już także w ograniczonej ilości.

Drugi nie mniej ładnie ubarwiony ptak kraska (*Coracias garrulus* L.) jest strzelana podobnie jak zimorodek z powodu pięknego upierzenia, a ponadto odczuwa dotkliwie brak większych dziupli do założenia gniazda. Wycinanie dziuplastych drzew godzi w jej byt i dlatego ptak ten rozmnaża się stosunkowo słabo, aczkolwiek do rzadkości jeszcze nie należy. Można dość często obserwować przypadki, gdy para kraski, przebywając w danej okolicy, nie lęgnie się wcale, gdyż nie ma dziupli do założenia gniazda. Rozwieszanie w lasach skrzynek o większym otworze staje się koniecznością, jeżeli mamy nie dopuścić do wyginienia tego pożytecznego ptaka.

Przedstawiciele rzędu wróblowatych (*Passeres*) oddają człowiekowi najpoważniejsze usługi w walce ze szkodnikami świata owadów. Liczy on najwięcej gatunków, lecz szereg ich z każdym rokiem maleje i wymaga już zwrócenia uwagi na tę sprawę. Do ubytku

tych ptaków przyczynia się wycinanie remiz tarniny wśród pól, gdzie drobne ptaki śpiewające chętnie zakładają gniazda, jak również dewastacja parków podwodnych, będących siedzibą wielu cennych gatunków ptaków. Usuwanie starych drzew z lasów i ogrodów, wycinanie alei przydrożnych, wypalanie przez pastuchów wewnątrz spróchniałych wierzb — wszystko to razem przyczynia się do tego, że ptaki pozbawione odpowiednich siedzib, emigrują z danej okolicy, pozostawiając lasy i uprawy rolne na łup coraz groźniejszych inwazji owadów z cetyniakiem, barczatką sosnowką, osnują gwiazdzistą i żagnicą mniszką na czele, które potrafią w ciągu jednego sezonu zniszczyć tysiące hektarów lasu, powodując dla skarbu państwa milionowe straty.

Uważny obserwator naszej awifauny stwierdzi ze smutkiem, że już jest coraz mniej słowików (*Luscinia megarhynchos* Brehm), podróżniczków (*Luscinia svecica* L.), pełzaczy (*Certhia familiaris* L.), jaskółek brzegówek (*Riparia riparia* L.), pleszek (*Phoenicurus phoenicurus* L.), pokrzewek jarzębatych (*Sylvia nisoria* L.), sikor ubogich (*Parus palustris* L.) i sikor modrych (*Parus caeruleus* L.). Ponadto wiele innych gatunków wyraźnie zanika.

Na podstawie przytoczonych faktów trzeba wyrazić opinię, że samo rozporządzenie Ministra Leśnictwa o ochronie niektórych gatunków zwierząt nie zdoła sytuacji uratować. Wykroczenia w postaci strzelania chronionych ptaków lub niszczenia ich gniazd są przeważnie nieuchwytnie, gdyż nikt nie chodzi w ślad za chłopakami wiejskimi i nie obserwuje ich wyczynów. Poza tym organa Milicji Obywatelskiej tak są przeciążone inną pracą, że zbyt mało zwracają uwagi na podobne doniesienia nawet i w takim przypadku, gdy je otrzymają, nie mówiąc już o dokonywaniu jakiegokolwiek kontroli z własnej inicjatywy. Zarządy gospodarstw rybnych, pomimo obowiązującego zakazu niszczenia gniazd, wykaszają szuwały w dalszym ciągu i pozwalają rybakom na masowe wybieranie jaj ptaków — słowem sama opieka prawna nie wystarcza. Potrzeba szczególnej akcji w terenie, polegającej na zakładaniu sztucznych gniazd, dokarmianiu w zimie i pilnowaniu w czasie polowań kółek łowieckich, by chronione gatunki nie były strzelane. Przykład i pomoc starych, doświadczonych myśliwych może tu zdziałać bardzo wiele.

W ostatnich latach sprawa ochrony ptaków zdaje się nabierać nieco „rumieńców życia“, dzięki dość szeroko zakrojonej akcji rozwieszania skrzynek lęgowych. Skrzynki te coraz częściej widuje się zarówno w ogrodach prywatnych, jak i na terenie lasów państwowych. Jest to objaw bardzo pocieszący, choć przyznać trzeba szczerze, że skrzynki nie zawsze należyście spełniają swoją rolę z kilku powodów, które pokrótce przytoczę:

1. Skrzynki tak należy zawieszać na drzewach, by otwór był skierowany zawsze na południe lub na wschód. W dziuplach inaczej umieszczonych ptaki gnieźdzą się bardzo niechętnie.

2. Skrzynki muszą być wykonane z suchego materiału. Na terenie lasów państwowych akcja rozwieszania sztucznych gniazd przeprowadzana jest masowo i mogłaby przynieść wspaniałe wyniki, gdyby nie fakt,

że deski użyte do budowy tych gniazd są zazwyczaj wilgotne i w rezultacie rozwieszane skrzynki wypaczają się, przednia ścianka po przeschnięciu przeważnie wypada i skrzynka staje się całkowicie bezużyteczna. W jednym tylko leśnictwie na zawieszonych 20 skrzynek — widziałem już po 3 miesiącach 15, z których przednie ścianki leżały na ziemi pod sosnami. Rzecz prosta, że taka akcja nie da żadnych rezultatów i jest tylko marnowaniem czasu, materiału oraz pieniędzy. Ze strony produkujących te gniazda tartaków jest to zwykłe brakoróbstwo, które wymaga ostrego napiętnowania.

W przypadku, gdy tartak nie dysponuje suchym materiałem, należy budować skrzynki, w których otwierany byłby daszek, a nie przednia ścianka. W ten sposób skrzynka, pomimo pewnego wypaczenia się, będzie jednak mogła być zajęta przez ptaki.

3. Sztucznych gniazd nie należy nigdy zawieszzać na drzewach rosnących w głębi lasu, w cieniu, gdyż ptaki lubią światło i słońce. Największym powodem niezmiernie cieszą się skrzynki, zawieszane na pojedynczych wysokich drzewach wśród kultur leśnych (nasienniki) albo na drzewach na skraju polany, linii oddziałowej, enklawy, przy czym otwór ma być skierowany na południe. Dobre rezultaty daje rozwieszanie skrzynek lęgowych w alejach przydrożnych, parkach, sadach owocowych i na pojedynczych drzewach rosnących wśród pól.

4. W obecnej akcji rozwieszania skrzynek zasadniczym błędem jest stosowanie jednolitej średnicy otworu wlotowego, tzw. „szpaczego“, o średnicy 5 cm we wszystkich rozwieszanych skrzynkach. Z domków tych korzystają bardzo chętnie szpaki, ale potrzebne są i dziuple dla sikor czy muchołówek żałobnych o otworze 3-centymetrowym, a jeszcze bardziej — większe skrzynki o otworze 7-centymetrowym dla takich ptaków, jak kraski, dudki, gołębie-siniaki i mniejsze gatunki sów. O tych skrzynkach zapomina się zupełnie, a przecież ptaki te są nie mniej pożyteczne od innych gatunków i nb. znacznie rzadsze, wymagające troskliwej

ochrony. Rzecz oczywista, że w małych ogródkach wiejskich czy miejskich nie zagnieżdzą się kraska ani gołąb-siniak, tu więc domki dla nich są całkowicie zbędne; gdy chodzi jednak o lasy, to trzeba zawsze pamiętać, by oprócz skrzynek dla szpaków i sikor — розміścić też pewną ilość skrzynek z dużymi otworami. Skrzynki takie, o ile są zawieszane dość wysoko i na skraju lasu, w pobliżu pól, polan czy niskopiennych kultur, zostają w 100% przez ptaki wykorzystane.

Sprawa ochrony ptaków jest rzeczą ważną i dlatego w akcji tej powinny wziąć udział jak najszersze warstwy naszego społeczeństwa. Przewodzącą placówką musi stać się szkoła, choćby z tego względu, że psotna młodzież jest największym wrogiem ptaków, a uświadamianie obywateli o pożyteczności ptaków i potrzebie ich rozmnożenia musimy rozpocząć właśnie od młodzieży, i to przede wszystkim wiejskiej.

Dużą przysługę akcji ochrony ptaków mogłyby oddać parki i ogrody miejskie. Gdy mowa o województwie kieleckim, to w żadnym z większych miast (Kielce, Sandomierz, Ostrowiec) nie ma zupełnie skrzynek lęgowych dla ptaków, pomimo że istnieją dobrze zadrzewione parki i zdają się one wprost prosić o to, by ich martwością ożywił świergot ptaków. Zarządy miejskie, jak dotąd, mało się jednak tym interesowały i od szeregu lat nie zdobyły się na rozwieszenie tak popularnych gdzie indziej sztucznych gniazd. Wojewódzki Konserwator Przyrody powinien jak najszybciej zwrócić na to uwagę, bo Ziemia Kielecka nie obfituje w ptaki i tych kilkadziesiąt gniazd przyda się na pewno.

Mamy jeszcze w Polsce dużo sadów, lasów i parków, gdzie skrzynki lęgowe dla ptaków są rzadkością. O ile zdaliśmy i tam da się rozwinąć należyte zrozumiałą akcją ochrony ptaków, wówczas zapewnimy byt licznym gatunkom, które dzisiaj są już poważnie zagrożone, a kto wie, czy wkrótce nie częściej będzie można je spotkać w muzeach zoologicznych niż w naszych kniejach, polach, ogrodach i sadach.

J. SUPNIEWSKI (Kraków)

NOWOTWORY I WIRUSY

Nowotwory złośliwe wywołane są zmianami w komórkach tkanek, które z przyczyn dotychczas nieznanych zmieniają swój charakter. Komórki te w pewnych warunkach zaczynają się intensywnie dzielić i mnożyć, przybierając charakter biochemiczny i anatomiczny komórek młodych, do pewnego stopnia embrjonalnych. Tkanka nowotworu rośnie nieograniczenie, wrasta, niszczy, trawi niejako sąsiednie prawidłowe tkanki — infiltruje je. Komórki tkanki nowotworowej, obdarzone niekiedy ruchami pełzakowatymi, odrywają się i przenoszone są prądem chłonki lub naczyniami krwionośnymi do odległych narządów, dając w nich szybko rozrastające się przerzuty nowotworu. Tkanka nowotworu złośliwego przeszczepiona w tkanki zwierzęcia zdrowego tego samego gatunku rośnie dalej, daje przerzuty i powoduje śmierć zwierzęcia. Ostatnio wykazano, że do wywołania nowotworu nie potrzeba pełnych komórek nowotworowych, często wystarczy przeszczepić

ich fragmenty, np. cząstki chromatyny lub mitochondria. Wykazano to w wypadku mięsaka limfatycznego Murphy'ego i gruczolaka wątrobowego u szczurów.

Tkanka nowotworu daje się hodować na podłożach i nawet po wielu pasażach nie zatracą własności nowotworowych; przeszczepiona zwierzęciu wywołuje zawsze rozrost nowotworu i śmierć. Komórki nowotworowe nabierają więc trwale swych cech biologicznych.

Nowotwory złośliwe powstawać mogą ze wszystkich tkanek ustroju, zachowując częściowo ich cechy anatomiczne i biologiczne. Z tkanki nabłonkowej tworzą się raki, z gruczolów — raki gruczolowe, z tkanek zaś łącznych tworzą się mięsaki itd.

Patogeneza nowotworów złośliwych nie jest wyjaśniona. Obserwacje nowotworów u ludzi jak również doświadczenia nad zwierzętami pozwalają jednak wysnuć różne wnioski.

Wiele spostrzeżeń przemawia za tym, że nowotwory

złośliwe spowodowane są różnymi bodźcami, drażniącymi komórki i tkanki, bodźcami chemicznymi i fizycznymi. Bodźce te powodować mogą trwałe zaburzenia czynności komórek, a przede wszystkim zaburzenia czynności jądra komórkowego. Czynniki dziedziczności i czynniki hormonalne, a być może także witaminowe, grają tu zasadniczą rolę. Wyhodowano rasy zwierząt wrażliwych i odpornych na nowotwory. Podawanie hormonów (np. rujotwórczych) ułatwia albo hamuje powstawanie i rozwój nowotworów złośliwych. Niekiedy awitaminozy (np. awitaminoza B₁) ułatwiają powstawanie nowotworów złośliwych.

Nie jest rzeczą wykluczoną, że nowotwory mogą być powodowane czynnikami zakaźnymi. Borrel pierwszy wysunął przypuszczenie, że nowotwory wywołane są zakażeniem wirusowym. Ostatnie postępy wirusologii i rozbudowa metod fizycznych badania wirusów (mikroskop elektronowy, ultracentryfugi itd.) zjednały dużo zwolenników tej teorii.

Wiemy, że wiele czynników chemicznych i fizycznych drażniących tkanki i komórki pobudza i uszkadza mitotyczny podział ich jąder i powoduje przekształcenie tkanek w tkanki nowotworowe u ludzi i zwierząt.

U robotników stykających się ze smołą z węgla kamiennego i innymi smołami, otrzymanymi z produktów organicznych na drodze destylacji w wysokich temperaturach, nierzadko występują nowotwory złośliwe, najczęściej na skórze. Smarowanie skóry zwierząt smołami wywołuje raki (Y a m i g a w a i I s c h i k a w a). Ze smoły z węgla kamiennego wyosobniono węglowodór obdarzony silnymi własnościami wywoływania nowotworów złośliwych. Smarowanie skóry roztworami tego związku wywołuje raki, wstrzykiwanie zaś do tkanek powoduje powstawanie mięsaków, które dają przerzuty i w rezultacie powodują śmierć zwierząt. Nowotwory te dają się przeszczepiać na zdrowe zwierzęta i mogą być hodowane na sztucznych podłożach bez utraty cech nowotworowych.

Wiele innych pochodnych benzantracenu działa podobnie. Działanie rakotwórcze wywiera dwubenzantracen oraz metylocholantrén, otrzymywany z kwasów żółciowych.

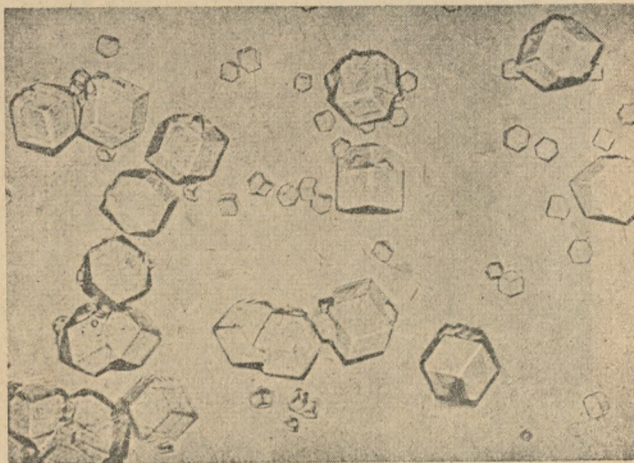
Niektóre barwniki dwuazowe wywołują również nowotwory złośliwe. U zwierząt żywionych para-dwumetylamino-azobenzenem lub ortoaminoazotoluenem rozwijają się złośliwe gruczolaki wątrobowe, a niekiedy raki płuc.

Robotnicy fabryk chemicznych pracujący przy wyrobie betanaftylaminy zapadają często na raka pęcherza. Związek ten w ustroju utlenia się do beta-amino-alfa-naftolu, który po podaniu zwierzętom do pęcherza wywołuje raka tego narządu. 2-Acetamino-fluoren wywołuje raka pęcherza, nerek i sutek.

Podobnie duże dawki żeńskich hormonów płciowych wywołują u zwierząt raki sutek. Uretan etylowy, jad mitotyczny, niekiedy wywołuje raka płuc.

Rakotwórczo działają liczne związki arsenu stosowane na tkanki. Często u robotników pracujących w kopalniach rud arsenowych powstaje rak płuc. Dym tytoniowy zawiera również ciała rakotwórcze. Palenie tytoniu bez wątpienia odgrywa poważną rolę w etiologii raka płuc, co zresztą doświadczalnie zostało potwierdzone.

Działanie rakotwórcze wywiera też energia promienista. Słabo rakotwórczo działają promienie pozafioletkowe i być może promienie kosmiczne, natomiast silnie działają promienie X, promienie gamma pierwiastków promieniotwórczych oraz promienie neutronowe. Tłumaczy nam to występowanie nowotworów złośliwych u personelu radiologicznego i pojawienie się nowotworów złośliwych u zwierząt po podaniu im izotopów promieniotwórczych, na przykład radu, mezotoru, toru, uranu. Po podaniu jodu promieniotwórczego obserwowano raki tarczycy, po podaniu zaś plutonu — mięsaki kostne. Te same jednak czynniki, lecz w większym natężeniu hamują rozrost nowotworów złośli-

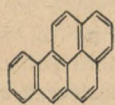


Ryc. 1. Kryształy wirusowej choroby pomidorów „Bushy Stunt“

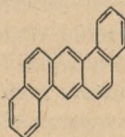
wych, silnie uszkadzając jądra komórkowe, podczas ich podziału mitotycznego, i niszcząc w ten sposób komórki nowotworowe. Dlatego czynniki te stosowane są w leczeniu nowotworów złośliwych.

Obserwacje te świadczą, że czynniki drażniące mogą zamieniać tkanki prawidłowe w tkanki nowotworowe. Nie jest wykluczone, że czynniki takie mogą powstawać w ustroju zwierzęcym, jako produkty przemiany materii (np. metylocholantrén mógłby powstawać z związków sterolowych).

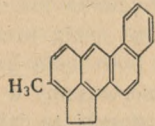
Ostatnio wielu zwolenników, jak już wspomniano, znajduje teorię wirusowego pochodzenia nowotworów złośliwych. Wirusy są to bardzo prymitywne istoty,



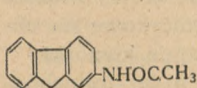
Benzopiren



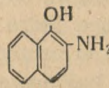
Dwubenzantracén



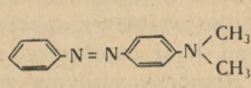
Metylocholantrén



2-Acetamidofluoren



Beta-amino-alfa-naftol



Para-dwumetylamino-azobenzen

przystosowane do życia wewnątrz komórek żywiciela, w których pasożytują. Są to twory często bardzo małe, dostrzegalne tylko pod dużymi powiększeniami mikroskopu elektronowego.

Wielkość wirusów (w m μ)

Riketsje	300	Włóknik kró- lika	150
Molluscum con- tagiosum	250—300	Wścieklizna	125—240
Psytakoza	220—330	Opryszczka	100—150
Jaglica	250	Choriomeningitis	100— 50
Ospa wietrzna	250	Grypa	80—120
Ospa	200	Mięsak Rousa	75—100
		Stomatitis vesi- cularis	70—100
Ospa krowianka	125—175	Bakteriofagi	10— 75
Limfogranuloma pachwinowa	125—175	Wirus tytoniu	33
		Brodawczak Shope'a	35— 40
Wirus ziemniaka	25	Choroba Heine Medina	12— 17
Zółta febra	18— 27	Choroba pyska i racic	8— 12

Wirusy są makromolekułami zbudowanymi głównie z nukleoproteidów (dezoksyryboproteidów) powiązanych ze swoistymi lipidami. Rozmiarami, własnościami chemicznymi i składem podobne są do makromolekuł komórkowych. Wirusy nie rozwijają się poza komórkami gospodarza, pozbawione są bowiem niezbędnego do

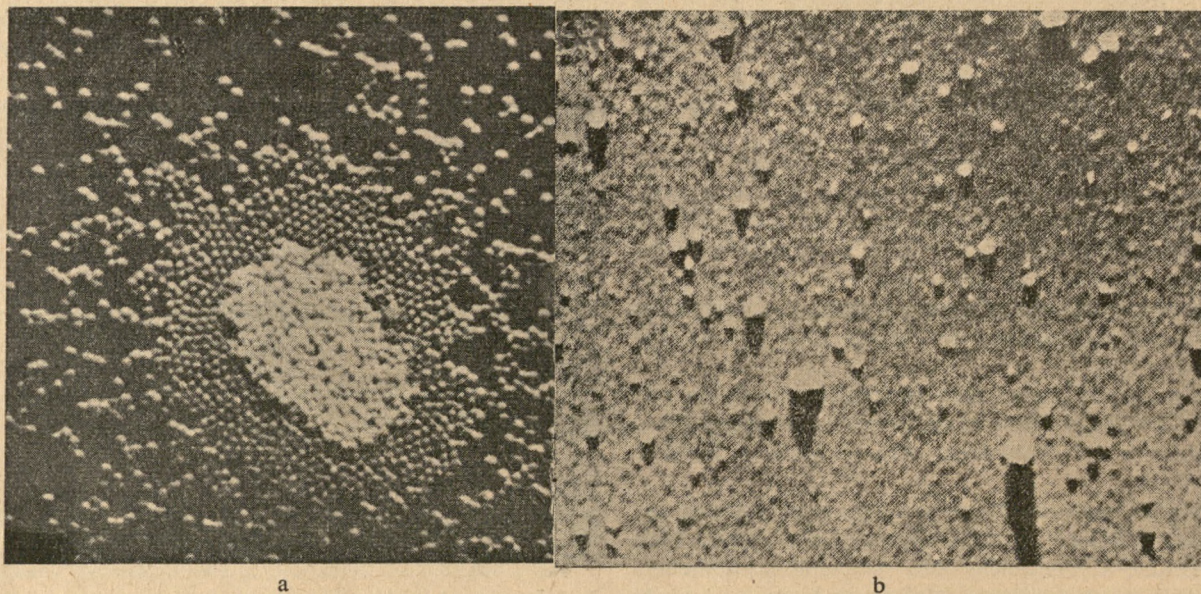
kleoproteidów, tworzących makromolekuły, konglomerujące się w postaci krystalicznej (pseudokrystalu).

Wirus choroby mozaikowej tytoniu otrzymany był w krystalicznej postaci przez Stanleya, wirus choroby pomidorów (Bushy Stunt) wykryty przez Bowdena i Pirie.

Ostatnio przebadano pod mikroskopem elektronowym fazy zakażenia komórek zwierzęcych przez wirusy. Badania te wykonano na tkankach embrionów kur i na hodowlach tkanek.

Po zakażeniu wirusy gromadzą się na powierzchni komórek, często oblepiając je i denaturując. Wirusy grypy i nagminnego zapalenia ślinianek tak silnie adsorbują się na powierzchni krwinek ptasich i tak silnie denaturują je, że te skleją się i aglutynują.

Następnie wirusy wnikają przez ektoplazmatyczną błonę komórkową do protoplazmy i rozplývają się w niej. W okresie tym ani mikroskopią, ani innymi metodami nie udaje się wykazać wirusów w komórce. Po pewnym okresie utajonego działania (inkubacji) cząstki wirusa nagle zaczynają się pojawiać w protoplazmie komórki. Cząstki te jakby wykryształizują z tej protoplazmy, najczęściej koło mitochondriów komórkowych, które są skupiskami fermentów protoplazmy. Niekiedy cząsteczki wirusów są rozsiane w protoplazmie komórkowej, niekiedy tworzą skupienia lub



Ryc. 2. a) Wirus brodawki skórnej człowieka 15 000 \times b) Wirus raka. Sutka myszy 120 000 \times . Zdjęcia mikroskopem elektronowym

swego rozwoju układu fermentów i muszą korzystać z fermentów komórek gospodarza, umożliwiających im syntezę. Twory te nie dają się, rzecz oczywista, hodować na pożywkach i rozwijają się tylko w ustrojach żywych (zwierzętach, embrionach kurzych, hodowlach tkanek).

Wirusy zwierzęce wykazują pewne różnice w strukturze. Wnętrze ich niekiedy składa się z nukleoproteidów nie trawionych przez pepsynę i jest otoczone zewnętrzną warstwą białkową hydrolizowaną przez ten ferment.

Wirusy wywołujące schorzenia roślin mają bardzo prostą budowę chemiczną. Składają się z czystych nu-

wtrąty (ciałka inkluzyjne) zwykle oddzielone od protoplazmy jasną przestrzenią (halo). Wtrąty te tworzą się też koło jąder komórkowych i są z nimi połączone. Nie obserwujemy w komórce podziału cząsteczek wirusa, cząsteczki te jakby tworzą się z protoplazmy komórkowej. Wirusy nie rozmnażają się więc przez podział. Zarażone komórki wypełniają się coraz bardziej wirusami bądź rozrastającymi się w coraz większe ciała wtrątowe, spychające jądro komórkowe na obwód, bądź mnożącymi się w protoplazmie komórki.

Komórka rozdyma się balonowato a jej mitochondria rozrastają się w pękające wodniczki. Zazwyczaj komórka ulega degeneracji i martwicy, pęka i uwal-

nia zawarte w niej wirusy, które zarażają następną tkanki. Niektóre wirusy same tworzą toksyny, a równocześnie toksycznie działają produkty nekrobiozy komórek gospodarza. Wokół porażonych tkanek gromadzą się białe ciała krwi i wytwarza się odczyn zapalny. Wytworzone ciała toksyczne powodują ogólne objawy zatrucia zakażonego zwierzęcia, gorączkę oraz uszkodzenia czynnościowe odległych narządów i tkanek, charakterystyczne dla ostrych schorzeń wirusowych, jak odra, ospa czy żółta febra.

Przez sączki porowate, zatrzymujące bakterie, wirusy wskutek swych małych wymiarów przechodzą. Przesącze takie są więc zakaźne dla zwierząt. Wirusy są odporne na wiele czynników uszkodzających bakterie, np. bardziej odporne są od bakterii na wysuszenie. Wiele ciał bakteriobójczych (np. mertiolat) mało szkodzą wirusom. Wiele wirusów nie ginie przy wytrąsaniu z eterem. Są one też odporne na działanie roztworów hipertonicznych (50% gliceryny), niskich temperatur, a często odporniejsze są od bakterii na ogrzewanie.

Niektóre polisacharydy bakteryjne (np. pałeczki Friedlaendera) są zabójcze dla wielu wirusów, a nie szkodzą bakteriom. Wirusy posiadają właściwości antygenowe, dlatego też ustrój w razie zakażenia tworzy przeciw nim specjalne przeciwciała. Na tym oparto szczepienia ochronne przeciw schorzeniom wirusowym wstrzykując zawiesiny zabitych wirusów lub osłabionych nieznajdliwych wirusów (szczepionka przeciw żółtej febrze, krowianka przeciw ospie, szczepienie przeciw wścieklicznie). Niektóre zakażenia wirusowe, jak grypa lub katar, dają krótkotrwałą odporność, inne znów, jak odra, żółta febra, dur plamisty, uodporniają na czas dłuższy a nawet na całe życie. Wszystko to wiąże się z obserwowanym u zwierząt i roślin bezobjawowym zakażeniem wirusowym. Wirus może przez długi okres czasu być w symbiozie z gospodarzem, rozwijając się w jego tkankach i nadając mu odporność przeciw następnemu zakażeniu. Niekiedy w niekorzystnych warunkach pod wpływem różnych bodźców nawet emocjonalnych, symbioza ta nagle ulega przerwaniu i u gospodarza występują ostre objawy choroby, a on sam staje się źródłem zakażenia dla innych. Takie długotrwałe bezobjawowe zakażenia obserwowano u zwierząt (choroba papuzia, wściekliczna, żółtaczkowa wirusowa, choroba Heine-Medina) i u roślin (wirusowa choroba ziemniaków).

Większość ludzi nosi w swym ustroju utajone zakażenie opryszczką. U ludzi tych nagły spadek odporności, wywołany zaziębieniem lub bodźcami psychicznymi, powoduje zjawienie się opryszczek na ustach lub narządach płciowych. Wirus opryszczki zyskuje wówczas na zjadliwości.

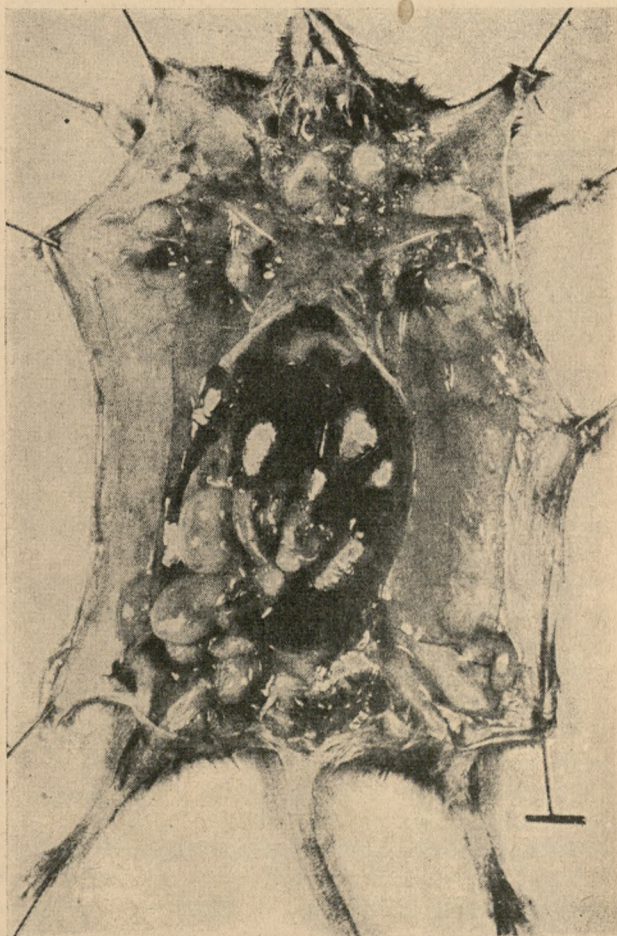
Metodami serologicznymi można wykazać obecność wirusa w pozornie zdrowych ziemniakach. W niekorzystnych warunkach ziemniaki te jednak samorzutnie zapadają na chorobę mozaikową. Podobne zjawisko obserwujemy w mozaikowej chorobie liści tytoniu.

Nie wszystkie wirusy powodują uszkodzenia i martwicę komórek gospodarza. Niektóre mniej zjadliwie pobudzają nawet te komórki do rozwoju, szybszego podziału, rozmnażania się i metaplastji, do tworzenia ol-

brzymich komórek wielojądrzastych, a nawet do tworzenia komórek nowotworowych.

W roku 1911 Peyton Rous wykrył, że złośliwy mięsak występujący u kur nie tylko daje się przenosić na zdrowe zwierzęta w drodze szczepienia tkanek, lecz również przez wstrzykiwanie wyciągów z tych tkanek sączonych przez porowate filtry przeciwbakteryjne, zatrzymujące komórki mięsaka. Nowotwór ten jest więc wywołany przez czynnik przesączalny, który — jak wykazały późniejsze badania — okazał się dość dużym wirusem o postaci i wymiarach poznanych w mikroskopie elektronowym.

Mięsak Rousa jest typowym nowotworem złośliwym. Wrażliwie infiltracyjnie w tkanki, niszczy je, daje przerzuty i powoduje śmierć zwierzęcia.



Ryc. 3. Wirusowa białaczka myszy. Gruczoły limfatyczne silnie powiększone, silnie powiększona wątroba, śledziona i nerki wskutek nacieków z komórek limfatycznych

Dalsze badania wykazały, że wirusy mogą wywołać typowe złośliwe i dobrotliwe schorzenia nowotworowe u wielu zwierząt.

U ptaków wykryto zakaźną wirusową limfocytozę wyróżniającą się nowotworowym rozrostem tkanki limfatycznej w narządach i pniach nerwowych, a nawet tworzeniem się tkanki nowotworowej w okostnej.

Schorzenie to ma długi okres inkubacji, okresy symbiozy i może być przenoszone przez chore ptaki na po-

tomstwo za pośrednictwem jaj. Z jaj takich wylęgają się pozornie zdrowe ptaki, które później (np. w okresie dojrzałości) nagle zapadają na tę chorobę.

Choroby wirusowe wywołujące nowotwory wykryto też u ssaków. Bittner wykrył, że dzikie myszy, zapadające na raka sutka, mają w swym mleku ciała o charakterze wirusa, serologicznie różne od prawidłowych białek tkanek myszy, którymi zaraża się potomstwo, oraz w warunkach doświadczalnych oseski myszy białych. U zwierząt tych początkowo wirus nie wywołuje objawów chorobowych i dopiero po dojściu do dojrzałości zjawia się u nich nagle złośliwy gruczolowy rak sutka. Wirus ten wykryto za pomocą mikroskopii elektronowej w tkance raka sutka. Bezkomórkowe przesącze z tego raka zakażają myszy i wywołują u nich nowotwór.



Ryc. 4. Rak gruczolowy nerek żaby (*Rana pipiens*). Nerki powiększone, zmienione nowotworowo. Liczne przerzuty raka do wątroby i płuc

W mleku kobiet chorych na raka sutka również wykryto pod mikroskopem elektronowym ciała o wyglądzie wirusowym. Nie jest jednak rzeczą pewną, że one właśnie wywołują raka sutka u ludzi.

Sanarelli wykrył u dzikich królików złośliwą chorobę nowotworową (złośliwy śluzak zbudowany z galaretowatej tkanki łącznej). Nowotwór ten łatwo daje się przeszczepiać na zdrowe zwierzęta, szybko wywołując u nich śmierć.

Shope u dzikich królików amerykańskich o ogonie włnistym (*Syvilagus*) znalazł zakaźny włókniak przeszczepialny na zwierzęta zdrowe. Nowotwór ten zbudowany jest z fibroblastów i innych składników tkanki łącznej. Nie jest złośliwy i daje się przenosić bezkomórkowymi wyciągami z tkanek. Dalsze badania wykazały, że schorzenie to wywołane jest przez wirus serologicznie podobny do wirusa złośliwego śluzaka królików. Odporność zwierząt, wywołana przez jeden z tych wirusów, uodparnia je na zakażenia włóknikiem i śluzakiem. Następne badania wykazały, że oba wirusy są tylko odmianami tego samego zarazka. Wirusy te dają się hodować w embrionach kurzych.

Dzikie króliki zapadają niekiedy na zakaźny brodawczak, zbudowany z rozrosłych nabłonków skóry, zakaźny też dla królików domowych. Schorzenie to wywołane jest przez wirus, na który wrażliwe są tylko króliki, wirus różny serologicznie od białek tkanek królików. Schorzenie samo jest dobrośliwe i po samowyleczeniu zwierzęta stają się odporne na nowe zakażenie. Niekiedy u królików domowych brodawczak ten przybiera charakter złośliwy i zamienia się w raka. Badania wykazały, że powstała tkanka rakowata nie zawiera wirusów, mimo że współistniejąca tkanka brodawczaka zawiera dużo wirusów brodawczaka zakaźnego królika.

U dojrzałych myszy zjawia się niekiedy białaczka przeszczepialna na zwierzęta zdrowe, nie tylko komórkami z porażonych narządów, lecz przesąciami bezkomórkowymi. U zwierząt chorych zjawia się silna limfocytoza we krwi i nowotworowe rozrosty tkanki limfoidalnej w gruczołach limfatycznych, śledzionie i wątrobie. Badania krwi i tkanek w mikroskopie elektronowym wykryły w nich obecność wirusów o wymiarach 20—200 m μ . Choroba ta przenoszona bywa z chorych myszy na potomstwo, które po długim okresie symbiozy i po osiągnięciu dojrzałości płciowej zapada na nią.

U psów na prąciu i w pochwie pojawiają się niekiedy narośla kalafiorowate ulegające potem martwicy i owrzodzeniu. Narośla te, opisane przez Stickera, zbudowane z okrągłych komórek siateczkowych, budową swą przypominają mięsaki limfatyczne. Jest to schorzenie zakaźne, przenoszone podczas stosunków płciowych. Nowotwór daje przerzuty do gruczołów pachwinowych, a nawet do innych narządów ciała. Schorzenie to często kończy się samowyleczeniem i wówczas zwierzęta odporne są na nowe zakażenia. Niekiedy jednak zwierzęta giną z powodu przerzutów nowotworu. Nowotwór ten daje się przeszczepiać na zwierzęta zdrowe i na pewno wywołany jest przez wirus, którego jednak do chwili obecnej na drodze mikroskopii elektronowej nie wykazano.

Wirusowe schorzenie nowotworowe wykryto też u płazów i ryb. U amerykańskich żab (*Rana pipiens*) występuje złośliwy rak gruczolakowaty nerek wykazujący wzrost inwazyjny w tkanki i dający za pośrednictwem naczyń krwionośnych przerzuty do innych narządów. Nowotwór ten można przeszczepiać na zdrowe zwierzęta nie tylko pod postacią wycinków tkanek, lecz również przez wszczepianie tkanek wysuszonych i odwadnianych gliceryną. Komórki nowotworu zawierają ciała wtrątowe. Wirus tego schorzenia nie został jeszcze opisany.

U ryb opisano tak zwaną ospę ryb karpiowatych. Jest to właściwie zakaźny wirusowy (wirus 200—300 m μ) brodawczak zbudowany z nabłonków zawierających ciała wtrątowe w jądrach.

U ryby *Stizostedion vitreum* występują niekiedy narośla skóry i skrzelii, które są limfocystomą zawierającą duże komórki z ciałkami wtrątowymi. Ryby zdrowe udało się zakażać tym nowotworem za pomocą bezkomórkowych przesąców otrzymanych przez sączki przeciwbakteryjne.

Niekiedy u ryb *Esox lucidus* występuje mięsak limfatyczny (*limfo blastoma*) dający przerzuty do narzą-

dów ciała. Schorzenie to również zdaje się być wywołane przez wirus.

Trudno mówić o nowotworach u roślin. Małe zdyferencjowanie tkanek roślinnych i sztywne błony komórkowe wykluczają wzrost inwazyjny i dawanie odległych przerzutów.

Na wielu roślinach dwuliściennych, a przede wszystkim na koniczynie zjawiają się narośla spowodowane rozrostem komórek zawierających ciała wtrętowe. Sok z tych narośli wtarty w zranione rośliny wywołuje także same narośla. Schorzenie wywołane jest przez wirus przenoszony na rośliny za pośrednictwem koników polnych (*Agalliposis novella*). Wirus ten rozwija się nie tylko w ciele koników polnych, lecz także w hodowlach tkanek roślinnych.

Bakteria *Agrobacterium tumefaciens* po zakażeniu zranionej rośliny powoduje w miejscu zranienia rozrost tkanek — narośl (crown gall) przeszczepialną na zdrowe rośliny, mimo że w przeszczepach nie znajdują się bakterie. Narośla te nie zawierają wirusów.

Choroba Hodgkina u ludzi — ziarniak złośliwy limfatyczny (*Granuloma malignum*) — jest bezspornie schorzeniem wirusowym, mimo że badania nad jej etiologią nie są jeszcze zakończone. W schorzeniu następuje charakterystyczne powiększenie wszystkich gruczołów chłonnych, spowodowane rozrostem w nich tkanki granulacyjnej, wywodzącej się z komórek limfatycznych (limfoblasty, komórki plazmatyczne, makrofagi) oraz objawami toksycznymi i gorączką. Schorzenie zawsze kończy się śmiercią.

W tkance granulacyjnej znajdują się ciała wtrętowe zwykle w tak zwanych komórkach Reed-Sternberga. Mikroskop elektronowy w porażonych tkankach wykazał obecność okrągłych ciał o przekroju 10—20 μ podobnych do makromolekuł wirusa. Schorzenia tego nie udaje się przenieść na zwierzęta ani na embriony kurze.

Brodawki u ludzi na skórze są schorzeniem wirusowym. Powstają one przez rozrost komórek nabłonkowych. W nabłonkach komórek nie zrogowaciałych występują ciała wtrętowe, w których mikroskop elektronowy wykazał obecność okrągławych makromolekuł wirusa (o przekroju 50—54 μ). Wirus ten tworzy masy o zarysie krystalicznym. Wirus składa się głównie z dezoksyrybonukleoproteidów. Schorzenie to daje się przeszczepiać tylko na ludzi. Nie wszystkie jednak brodawki zawierają wirus dający się wykazać mikroskopowo.

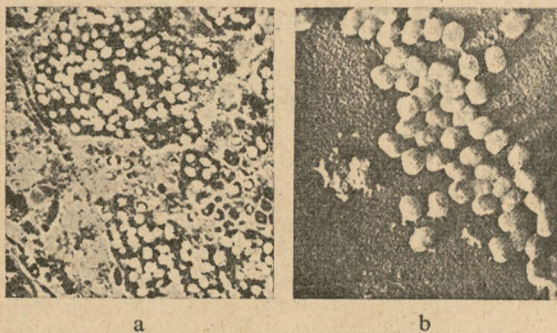
Molluscum contagiosum, zakaźne narośle u ludzi, zbudowane jest z komórek nabłonkowych zawierających ciała wtrętowe. Mikroskopowo wykazano w tych ciałkach duże makromolekuły wirusa (230—330 μ) podobnego do wirusa ospy. Wirus ten daje się przeszczepiać na skórę zdrowych ludzi (tylko ludzi) dając typowy obraz choroby.

Zebrany materiał wykazuje, że wirusy mogą pobudzać tkanki do nieograniczonego wzrostu, a nawet do metaplazji w tkankę nowotworową.

Nasuwa się więc pytanie, czy wirusy nie są przyczyną nowotworów złośliwych u ludzi? Obecnie jednak nie posiadamy żadnych pewnych danych na potwierdzenie tego. Bezpośrednie zakażenie ludzi nowotworami jest więcej niż wątpliwe. W komórkach no-

wotworowych nie wykryliśmy prawdziwych ciał wtrętowych zawierających wirusy. Również mikroskop elektronowy nie wykazał obecności wirusów w tych komórkach. Przeszczepianie ludziom bezkomórkowych przesączów z tych nowotworów jest prawdopodobnie niemożliwe do wykonania nawet na ochotnikach. Ewentualnie wirusy będą na pewno specyficzne tylko dla ludzi.

Czym właściwie są wirusy? Czy najprostszą postacią życia, najprostszym elementem życiowym komórek, równoznacznym z makromolekułami komórek zwierząt i roślin, od których mało różnią się rozmiarami i składem chemicznym?



Ryc. 5. Wirus. *Molluscum contagiosum*
a) Cząstki wirusa wydzielone z komórki 15 000 \times
b) Ciało wtrętowe komórki nabłonkowej wypełnione cząsteczkami wirusa 5 500 \times .
Zdjęcie mikroskopem elektronowym

Tworci Herelle wykryli, że w starych hodowlach bakterii powstaje czynnik lityczny, rozpuszczający te bakterie i specyficzny gatunkowo, nazywany bakteriofagiem. Jest to czynnik przesączalny o wielkości cząsteczki równej wirusom. Czynnik ten nie różni się od wirusów składem chemicznym i podobnie jak one nie zawiera fermentów (Supniewski, Feigin). Mikroskop elektronowy wykazał, że bakteriofagi są makromolekułami posiadającymi wypustki biczycowate oraz że pasożytują na swych bakteriach, zjadając je niejako przez wżeranie się w ich ciało. Są więc wirusami bakteryjnymi. Nie mamy dowodów, aby bakterie były zakażane bakteriofagami z zewnątrz. Bakteriofagi muszą więc powstawać w ciele bakterii albo stale znajdować się w nim, żyjąc w symbiozie i dopiero w niekorzystnych dla bakterii warunkach odzyskiwać zjadliwość i niszczyć bakterie.

Przez analogię można by przypuszczać, że wirusy zwierzęce w specjalnych warunkach mogą też powstawać samorzutnie w komórkach zwierząt, na przykład z makromolekuł komórkowych.

Hipoteza ta nie znalazła zwolenników. Wirusy są ciałami serologicznie obcymi białkom tkanek gospodarza, mają inną strukturę chemiczną, mimo prawie identycznego składu chemicznego z makromolekułami tkanek zwierzęcych.

Wiemy, że wirusy nawet latami mogą żyć w symbiozie z komórkami gospodarza i być może mogą być przenoszone na nowe pokolenie przez jaja, spermatozoidy, płody czy wreszcie z mlekiem matki. W pewnych warunkach wirusy te odzyskują zjadliwość i po latach utajenia-symbiozy może nagle wybuchnąć ukryte schorzenie. Ewentualnie wirusy wywołujące nowotwory

złośliwe mogą zachowywać się podobnie. Wykazano to na raku sutka myszy, przenoszonym na oseski z mlekiem matki. Nie mamy żadnych danych, czy zachodzi to w wypadku raka sutka kobiet.

Zwolennicy wirusowej teorii nowotworów uważają, że czynniki rakotwórcze (np. benzopiren, energia promienista) powodują zachwianie symbiozy wirusa rakowego z tkankami gospodarza, przywracają wirusowi zjadliwość i przez to wywołują nowotwór złośliwy. Symbioza ta ma być też zachwiana w późnym wieku,

gdy tkanki starzeją się, co ma tłumaczyć częstość nowotworów złośliwych u ludzi po 40—50 latach życia.

Obecnie są to tylko spekulacje myślowe. Gdyby tak było, to powinno nas to napawać otuchą, że prawdziwa chemioterapia nowotworów nie jest utopią. Łatwiej będzie znaleźć związek chemiczny hamujący lub niszczący, obcy tkankom czynnik wirusowy wywołujący nowotwór, niż znaleźć czynnik normujący czynność samych tkanek gospodarza, uniemożliwiający tworzenie się i rozwój raka czy mięsaka.

IMIGRACJA GAWRONÓW DO WROCŁAWIA

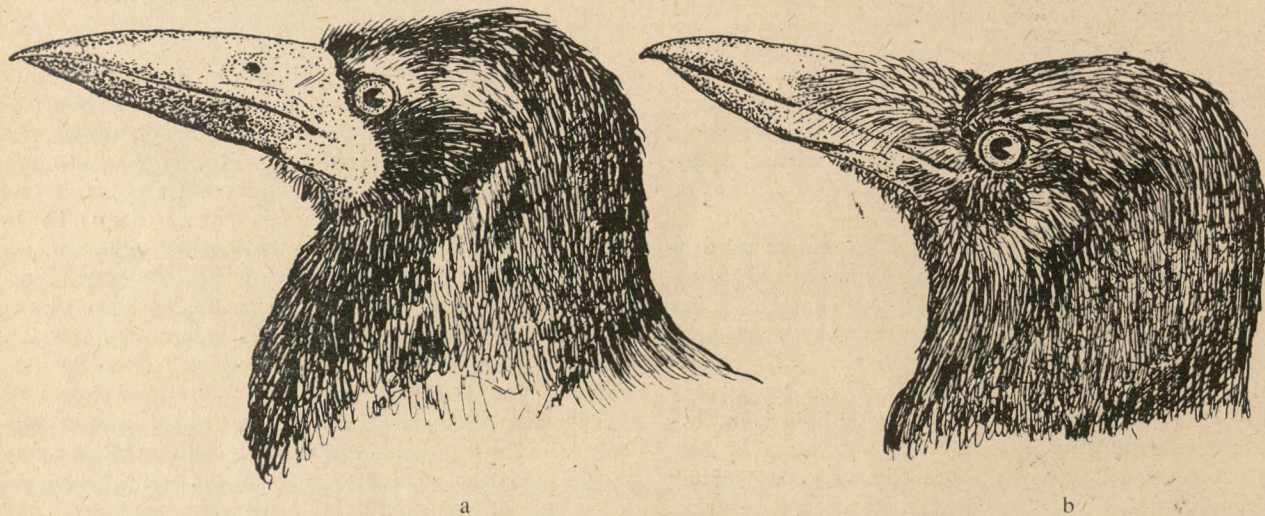
(Na marginesie zagadnienia stosunku człowieka do świata zwierząt)

KAZIMIERZ SEMBRAT (Wrocław)

Jest rzeczą oczywistą i od dawna znaną, że człowiek, zmieniając swą działalnością krajobraz, niszcząc bezpośrednio lub pośrednio pewne gatunki zwierząt i przenosząc na pewne tereny nowe formy, jest czynnikiem wywołującym poważne, czasem nieodwracalne zaburzenia w równowadze otaczającej go przyrody. Powszechnie znana jest np. klęska królików, wprowadzonych przez człowieka do Australii (porównaj Z. Grodziński, *Wszechświat* 1946, zeszyt 3). Około 30

brzymia (*Plautus impennis* L.), *Vestiaria coccinea* Forst., pospolita do niedawna papuga północno-amerykańska (*Conuropsis carolinensis* L.) i wiele innych.

Wielka ilość gatunków ssaków i ptaków potrafiła się w pełni przystosować do zmienionych przez człowieka warunków. I tak np. formy stepowe, jak susły, przystosowały się do życia na „sztucznych stepach“, czyli na polach uprawnych, a niektóre gatunki związały się z budowanymi przez ludzi „skałami“ w postaci



Ryc. 1. Głowy gawronów: a) ptaka starego; b) młodego

gatunków zwierząt ssących zaaklimatyzowanych, spośród 53 wprowadzonych przez człowieka na Nową Zelandię oraz 125 importowanych gatunków ptaków, z których zostało się 31, zmieniło zasadniczo charakter odpowiednich biocenoz tych wysp, przyczyniając się do wyćpienia wielu gatunków miejscowych (K. A. Wodzicki)¹. Dzięki działalności człowieka zanikły, lub giną takie gatunki ssaków, jak np. tur (*Bos primigenius* Bojan), krowa morska Steller (*Rhitina stelleri* Retz.), żubr (*Bison bonasus* L.), a z ptaków gołąb wędrowny (*Ectopistes migratorius* L.), alka ol-

kamienic, kościołów i innych wielkich budowli miejskich, jak np. widzimy u jeryzka (*Micropus apus* L.).

Do takich ptaków, które nie stronią od ludzi, należy gawron (*Corvus frugilegus* L.), pospolity na niżu znacznej części Europy, a w odmiennych podgatunkach zamieszkujący zachodnią i środkową Azję. Któż nie zna tego ptaka, często mylnie nazywanego wroną, o czarnym, mieniącym się purpurą i błękitem upierzeniu. Dorosłe ptaki mają skórę u nasady dzioba pozbawioną piór (ryc. 1), co im ułatwia grzebanie w ziemi w poszukiwaniu pędraków. Są to też szczególnie pożyteczne ptaki, tępiące masowo chrabąszcze majowe i ich larwy, nagie ślimaki i inne szkodniki pól i ogrodów. Gawrony, kroczące z powagą za pługiem i szuka-

¹ K. A. Wodzicki, *Introduced Mammals of New Zealand*. An Ecological and Economic Survey, Wellington 1950.

jące w ziemi zdobyczy — to obrazek wszystkim znany.

Grupy wysokich drzew wśród pól są ich ulubionym miejscem gnieźdzenia się, przy czym zakładają gniazda towarzysko, tworząc nieraz olbrzymie kolonie. W kolonii w Trzeboszowicach (powiat Nysa) stwierdzono w r. 1923, jak podaje Pax¹, 2500 gniazd, a w Brochocinie (powiat Złotoryja) naliczono w kolonii gniazd do tysiąca; z końcem ubiegłego wieku liczyła kolonia trzeboszowicka około 2500 gniazd. Na gniazdach i w najbliższym sąsiedztwie kolonii ptaki przez ciągłe krakanie robią straszny hałas, co jest jednym z powodów tępienia ich, zwłaszcza jeśli gawrony, jak to zdarza się bardzo często, założą gniazda w sąsiedztwie mieszkań ludzkich. I tak, w środkowej i wschodniej Europie duże kolonie, w centrum nawet wielkich miast, są zjawiskiem nierzadkim. Gnieźdzą się więc gawrony, np. w centrum Lwowa, podobnie jak na krakowskich plan-tach. Próby usunięcia gnieźdzących się ptaków są często bezowocne, gdyż gawrony konsekwentnie budują nowe gniazda po zniszczeniu im gniazd zbudowanych uprzednio. Zwykle jednak człowiek zwycięża w tej nierównej i wręcz szkodliwej walce. Właściwie jednak ze względu na wielkie usługi, jakie gawrony oddają rolnictwu przez tępienie szkodników, powinno się nawet w wielkich miastach, w parkach, na skwerach etc. oszczędzać ich gniazda.



Fot. T. Michalski

Ryc. 3. Szczytowa partia drzew, przedstawionych na ryc. 2 z gniazdami gawronów



Fot. T. Michalski

Ryc. 2. Fragment kolonii gawronów w parku im. Hanki Sawickiej we Wrocławiu, sfotografowany od strony PDT

Na Śląsku, jak podaje Pax, pogłowie gawronów zmniejszyło się znacznie w latach do pierwszej wojny światowej włącznie, zarówno wskutek odstrzału, jak i wskutek ścinania drzew, służących do gnieźdzenia się. Zapewne nie zwiększył się tu ich stan w okresie międzywojennym. Prawdopodobnie w tej akcji tępienia gawronów należy szukać przyczyny nieosiedlania się ich na Śląsku po wsiach i miastach, co na pozostałych obszarach Polski jest rzeczą powszechną. Jedynym wyjątkiem, podanym przez Paxa, jest zanotowane przez Cz m o k a (1924) osiedlenie się gawronów w ogrodzie hotelowym w Zabrze.

Wobec takiego stanu rzeczy nie zdziwił mnie brak kolonii gawronów we Wrocławiu w r. 1945, kiedy to rozpocząłem pracę we Wrocławskim Instytucie Zoologicznym. Wkrótce jednak, w latach następnych jęły gawrony ścinać na gnieźdzenie do Wrocławia. I tak stwierdziłem dość dużą kolonię w parku im. Hanki Sawickiej, tuż koło Placu Teatralnego i w sąsiedztwie dużego domu towarowego PDT, w samym centrum Wrocławia (ryc. 2 i 3), a ponadto mniejsze kolonie — przy Ossolineum na ul. Szewskiej, niedaleko głównego gmachu Uniwersytetu oraz na Podwalu Mikołajskim. H. K r a m p i t z zaś w notatce pt. „Erfolgreiche Saatkrahenbruten im Breslauer Stadtkern“ (Ber. Ver. Schles. Ornithol. 29, 1944) donosi o zagnieźdzeniu się gawronów we Wrocławiu w r. 1943, pomimo zniszczenia im gniazd w kilku punktach. Okazuje się więc, że próby imigracji gawronów do Wrocławia rozpoczęły się

¹ F. P a x, *Wirbeltierfauna von Schlesien*, Berlin 1925.

już podczas ostatniej wojny. Krampitz tłumaczy to z jednej strony mniejszym ruchem samochodowym i zaciemnianiem miasta w związku z obroną przeciwlotniczą, a z drugiej strony — mniejszą w czasie wojny energią odpowiednich czynników miejskich w zwalczaniu gawronów. Zmienia się ornitofauna niezburzonej części Wrocławia, podobnie jak swoista fauna ptaków ożywia ruiny tego miasta.

Jak wspominałem, na Śląsku za czasów niemieckich tepiono dość silnie gawrony, co miało niewątpliwie pewien wpływ na ich stosunek do osiedli. Jak podaje Fax, przy koloniach gawronów urządzano niejedno-

krotnie masowe strzelanie połączone z rodzajem festynu ludowego: czasem w jednym dniu zabijano do 1800 ptaków. W czasie pierwszej wojny światowej mięso i jaja gawronów spożywano w wielkich ilościach, a we Wrocławiu było ono nawet sprzedawane na kartki żywnościowe.

Ponieważ, jak się rzekło, gawron jest ptakiem pożytecznym, nie niszczy więc jego gniazd, pozwólmy mu na dalszą imigrację do miast naszych. Niech gnieździ się tam w parkach i na skwerach, gdzie jego krzykliwe kolonie nie będą zbyt przeszkadzały człowiekowi pracy.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nowe rekordy głębokości

Po zdobyciu najwyższego szczytu kuli ziemskiej, Mt Everestu pozostały człowiekowi do zdobycia na ziemi jedynie największe głębie oceaniczne, osiągające ponad 10 000 metrów. Pierwsze poważniejsze próby w tym kierunku rozpoczął zoolog amerykański dr William Beebe posługując się stalową kulą, zwaną „batysferą“, w której opuścił się przed ostatnią wojną na głębokość 923 metrów w Oceanie Atlantycznym. Późniejsze próby profesora szwajcarskiego A. Piccarda pobicia tej głębokości w nowym aparacie jego pomysłu, jakie miały być przedsięwzięte w Zatoce Gwinejskiej, skończyły się niepowodzeniem. Zamiast tego Otis Barton, dawny towarzysz wypraw głębinowych Beebe'a osiągnął w 1949 r. w nowej kuli stalowej o konstrukcji podobnej do „batysfery“, a nazwanej przez niego „bentoskopem“, na Oceanie Spokojnym głębokość 1360 metrów. Wysiłki badaczy nie skończyły się jednak na tym i w roku ostatnim mamy do zanotowania nowe rekordy głębokości. Według pomysłu prof. Piccarda, skonstruowano dwa „batyskafy“, jeden we Francji w arsenale Tulonu, drugi w stoczni Monfalcone we Włoszech. Dnia 7 sierpnia 1953 r. dwaj Francuzi, Houot i Willm, posługując się aparatem wybudowanym w Tulonie, osiągnęli w pobliżu tego portu najpierw głębokość 750 metrów, 12 sierpnia tegoż roku głębokość 1550 metrów, a 14 sierpnia — już 2100 metrów. Wkrótce potem prof. Piccard wraz z synem zrealizował swój pomysł całkowicie i w „batyskafie“ nazwanym „Trieste“, zbudowanym we Włoszech, opuścił się 30. IX. 1953 r. w pobliżu Capri w głąb Morza Śródziemnego na 3150 metrów, osiągając samo dno morza. Czas pobytu aparatu pod wodą wynosił 2 godziny i 15 minut. Wiadomości, jakich udzielił o wyniesionych z głębin morskich wrażeniach, są dotąd skąpe. Wiemy tylko, że w największej głębi widział jeszcze światełka istot żywych. W lutym 1954 r. dwaj wspomniani Francuzi, major Houot i inż. Willm, opuścili się znowu w swym aparacie, zwanym „FNRS-3“, tym razem w pobliżu Dakaru na głębokość 4050 metrów, bijąc tym samym wszystkie dotychczasowe rekordy. Zasada obu nowych aparatów polega na tym, że stalowa kula, zaopatrzona w grube szczyby z pleksiglasu, w której znajduje się pomieszczenie dla badacza posiada duży pływak napelniony benzyną. Aparat opuszcza się na dół dzięki balastowi żelaznemu w postaci kulek, przytrzymywanemu przez elektromagnesy. Z chwilą osiągnięcia pożądanej głębokości, badacze przerywają dopływ prądu do elektromagnesów przez co balast wysypuje się lub odrywa, a aparat zwolniony z ciężaru, wypływa na powierzchnię. Słabe motory pomocnicze elektryczne i śruby oraz stery umożliwiają „batyskafom“ poruszanie się o własnych siłach w promieniu około 500 metrów. Wyniki osiągnięte przy użyciu nowych aparatów otwierają szerokie możliwości w badaniach głębin morskich, mają

bowiem tę dogodność, że nie są związane liną ze statkiem, lecz mogą same kierować własnym ruchem.

R. J. WOJTUSIAK (Kraków)

Z badań nad regeneracją mięśni

W związku z badaniami regeneracyjnymi, prowadzonymi przez Studitskiego (patrz *Kosmos* nr 2/3) warto przytoczyć dwie prace, zamieszczone w „Dokładach Ak. Nauk SSSR“ XCVI nr 4.

I tak W. P. Gilje w zauważył, że mięsień *semitendinosus* szczura, nakłuwany kilkakrotnie w krótkich odstępach czasu igłą, a następnie po upływie tygodnia silnie uszkodzony, regeneruje szybciej aniżeli analogiczny mięsień nie nakłuwany uprzednio.

Autor tej pracy nie zgadza się z poglądem, jakoby przyspieszenie to było rezultatem wpływu substancji, pozostałych po procesie regeneracji, zachodzącym po nakłuwaniu. Twierdzi, że nakłuwanie wspomnianego mięśnia związane z pewnym bólem i reakcje odtwórcze organizmu kierowane poprzez korę mózgową stały się źródłem powstania związku czasowego, który może przejawiać się w postaci odruchu warunkowego. Zranienie takiego „przygotowanego“ mięśnia jest wtedy nie tylko bodźcem bezwarunkowym, ale i warunkowym, którego sumaryczne działanie może stać się źródłem przyspieszenia regeneracji. Za powyższą interpretację przemawia fakt, że podobne przyspieszenie obserwujemy w analogicznym mięśniu przeciwległej kończyny, mimo że nie podlegała ona nakłuciom.

Autorką drugiej pracy związanej z teorią Studitskiego jest O. N. Rumjanowa, która badała wpływ rozartej miazgi mięśniowej na całkowitą regenerację mięśnia. Stwierdziła ona, że w miejscu, z którego mięsień dokładnie usunięto, pojawia się regenerat tylko wtedy, jeżeli wprowadzimy na to miejsce rozartą tkankę mięśniową. Radziecka badaczka wyraża zdanie, że miazga mięśniowa nie odgrywa tutaj roli pobudzającej, ale jest materiałem, z którego różnicuje się nowy mięsień. Ewentualne pozostałości tkanki mięsnej po usunięciu mięśnia, wpływają na przyspieszenie odtworzenia mięśnia, nie odgrywają jednak w procesie regeneracji głównej roli.

K. R.

Nowy wypadek mieszańca dwóch różnych gatunków fok

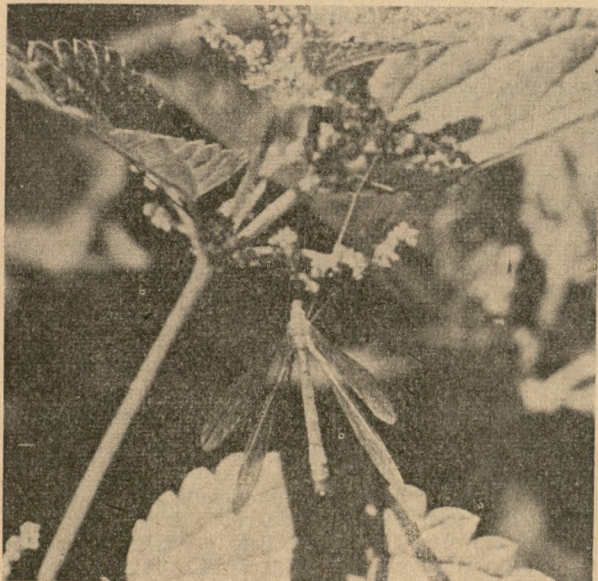
We wrześniu 1947 r. księżę Monaco zastrzelił w jednej z grot na wybrzeżu Korsyki dużą fokę-samicę, z której brzucha wyjęto jedno młode. Młoda foka, która prawdopodobnie lada dzień miała przyjść na świat, wykazywała wyraźne cechy foki mniszki Morza Śródziemnego (*Monachus albiventer* Bood.), w mat-

ce natomiast dopatrzono się cech właściwych fokom, zamieszkującym rejony arktyczne. Wypadkowi temu poświęcona została osobna praca A. Troitzkyego, opublikowana przez Instytut Oceanograficzny w Monako z końcem roku 1953. Rozpatrując główne cechy zewnętrzne oraz wewnętrzne upolowanej foki-samicy, Troitzky dochodzi do wniosku, że jest ona mieszańcem foki mniszki Morza Śródziemnego oraz najprawdopodobniej foki grenlandzkiej (*Phoca groenlandica* Erxl.).

Aczkolwiek wywody Troitzkyego nie zdają się być oparte na zbyt wyraźnych i mocnych podstawach (kształt głowy i kończyn oraz ubarwienie), opisany wypadek należy wymienić jako bardzo ciekawy a zarazem niezwykły z uwagi na to, że foka grenlandzka zamieszkuje rejon subarktyki i arktyki, foka mniszka zaś — Morze Śródziemne i bliskie wody na zachód od Gibraltaru. Warto przy tym nadmienić, że dotychczas opisano zaledwie parę wypadków skrzyżowania się gatunków, już nie tylko samych fok, ale płetwonogich w ogóle.

ANDRZEJ ROPELEWSKI

Nowy dla Polski gatunek wojsiłki — *Bittacus italicus* Müll. (*tipularius* F.) Panorpatae, Bittacidae



Podczas badań terenowych nad Dunajcem w Zbylitowskiej Górze w powiecie tarnowskim złowilem dnia 15. VIII. 1953 r. jeden okaz wojsiłki z gatunku *Bittacus italicus* Müll., który nie był dotychczas znany entomologom z występowania w obecnych naszych granicach.

Zasięg tego gatunku obejmuje Europę południową, a na północ sięga po południowe Niemcy.

Najbliższe stanowiska *B. italicus* Müll. znane są, licząc od mojego miejsca znalezienia, dopiero paręset km dalej na wschód, tj. z Podola. Pierwszy wykrył go na Podolu jarowym M. Łomnicki w okolicach Skały i Mielnicy. Później był podawany przez Wierchratkiego z Podlesiec (na południe od Brodów) i spod Stanisławowa (Wołczyniec). Dziędzielewicz notuje go z Kolumny i Rosohacza pod Jagielnicą. Kuntze i Noskiewicz łowili ten gatunek nad Dniestrem (okolice Mielnicy) i na południowym Opolu w Międzyzorcach koło Halicza.

Ostatnio wymienieni autorzy podają *B. italicus* Müll. jako „wybitnego reprezentanta fauny podolskiej“.

Okaz moich zbiorów został zebrany w pobliżu lasu zwanego przez okoliczną ludność „buczyną“ podczas poszukiwania w pełnym słońcu drobnych owadów na

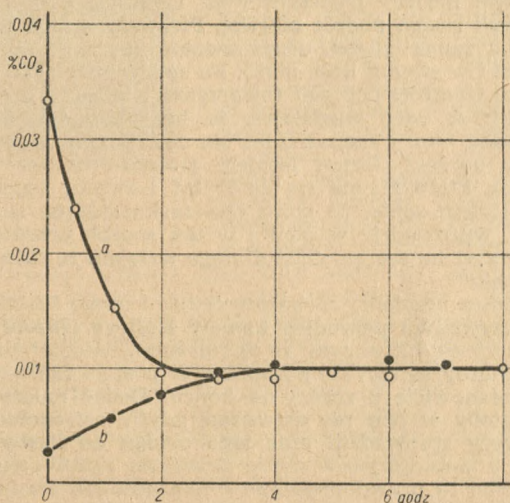
krzaku wierzby (*Salix*), a później na pokrzywie (*Urtica*).

Miejsce, gdzie okaz został zebrany, nie odznaczało się specjalną konfiguracją terenu. Natomiast o paręset metrów dalej zaczynał się teren pofalowany, specjalnie nagrzewany przez słońce, gdzie, być może, ten ciepłolubny gatunek znajduje dobre miejsce do rozwoju.

WŁADYSŁAW STROJNY (Wrocław)

Graniczne stężenie CO₂ przy asymilacji

W żywym liściu odbywają się na świetle dwa przeciwne procesy fizjologiczne: asymilacja węgla polegająca na pobieraniu CO₂ a wydzielaniu tlenu i oddychanie, przy którym tlen ulega pobraniu, a CO₂ wydzielaniu. W normalnych warunkach pierwszy proces ilościowo przeważa i dlatego jeśli roślinę umieścimy pod szklanym kloszem, to ilość dwutlenku węgla w tej zamkniętej przestrzeni zaczyna zmniejszać się stopniowo. Zgodnie z poglądem wypowiedzianym przed przeszło 50 laty przez Blackmanna, proces ten trwa dopóty, dopóki starczy zapasu CO₂; innymi słowy, roślina może przyswoić w drodze asymilacji cały dwutlenek węgla, znajdujący się w otoczeniu. Dopiero w latach 1947—1950 duński uczonej Gabrielsen wykazała, że tak nie jest. Normalnie CO₂ występuje w powietrzu w ilości 0,03%. Liście roślin, np. bzu (*Sambucus nigra*), umieszczone w zamkniętej przestrzeni i silnie oświetlone powodują zmniejszanie się tej ilości w ot-



czającej atmosferze, najpierw szybko, potem coraz wolniejsze aż wreszcie proces ten ustaje i mimo dalszego kilkugodzinnego prowadzenia doświadczenia ilość CO₂ pozostaje na stałym poziomie około 0,01% (ryc. 1 krzywa a). Gdy przed doświadczeniem usunąć z powietrza w dużej mierze dwutlenek węgla, to początkowo CO₂ nie tylko nie ubywa, ale przeciwnie przybywa aż stężenie jego osiągnie poziom 0,01% po czym poziom ten utrzymuje się dalej bez zmian (ryc. 1 krzywa b). Podobnie w innych zbadanych roślinach otrzymano graniczne stężenia wahające się od 0,009 do 0,012%. Przy takich stężeniach CO₂ proces oddychania jest równy co do wielkości asymilacji i tyleż dwutlenku węgla wydziela się przy oddychaniu, ile jest pobierane do asymilacji. W stężeniach niższych asymilacja jest słabsza niż oddychanie i dwutlenku węgla w zamkniętej przestrzeni przybywa, w stężeniach wyższych — ubywa. Stąd wniosek, że nie cały zapas CO₂ w powietrzu może być źródłem węgla dla roślin, ale że tylko około 2/3 tego zapasu może być przez rośliny pobrane, około 1/3 zaś pozostaje zawsze w powietrzu, niezależnie od sprzyjających warunków asymilacji.

J. ZURZYCKI (Kraków)



Tom XXIX. Nr 18

1910 r.

Kometa Halleya w Talmudzie

Nie ulega wątpliwości, że zaszczyt utworzenia pierwszej naukowej teorii komet przypada w udziale astronomowi angielskiemu Halleyowi, który pod wpływem poglądów przyjaciela swego Newtona postanowił podciągnąć zachowanie się komet pod prawo ciężenia powszechnego i dopiął w zupełności swego celu przez badania nad ich ruchami.

Jednakże, nie jest może pozbawione interesu pytanie, czy przed Halleyem nikt z badaczy nie miał nojęcia o biegu komet w przestrzeni oraz o ich peryodyczności. Otóż, panna Renaudot, zestawivszy kilka ustępów z talmudu, doszła do przekonania, że dawni obserwatorowie palestyńscy posiadali w tym przedmiocie ciekawe wskazówki. Oto np. cytata, która zdaniem tej autorki może stosować się do komety Halleya:

„Dwaj mędrcy palestyńscy R. Gambiel i R. Jozue odbywali razem podróż morską. Pierwszy z nich wziął ze sobą zapas chleba, drugi zaopatrzył się prócz tego jeszcze i w pewną ilość mąki. Po spożyciu wszystkiego chleba, Gambiel poprosił towarzysza o użyczenie mąki i rzekł: A więc wiedziałeś, że będziemy tak długo w drodze, skoro zaopatrzyłeś się dodatkowo w mąkę? Na to odrzekł Jozue: Istnieje gwiazda bardzo błyszcząca, która zjawia się co 70 lat i zwodzi żeglarzy. Pomyślałem sobie, że może ona zaskoczyć nas w podróży, wprowadzić w błąd i w ten sposób przedłużyć nasz pobyt na morzu. Otóż dlatego wziąłem ze sobą zapas mąki“.

Różnica pomiędzy wskazanym tu okresem 70-letnim a rzeczywistym peryodem komety Halleya (75—76 lat) tłumaczy się łatwo tym że w starych tekstach hebrajskich liczby są zwykle podawane w postaci zaokrąglonej, mianowicie z zerem na końcu. Dodać należy, że nie byłoby w tem nic dziwnego, gdyby astronomowie azyatyccy sprowadzili czas tego obiegu do liczby 70, która u Hebrajczyków miała charakter liczby świętej.

Chodzi tu prawdopodobnie o ukazanie się z roku 66 ery naszej. Rzeczywiście, Gambiel II, jeden z podróżnych, o których mowa w przytoczonym tekście, urodził się w pierwszej połowie pierwszego stulecia i był Nassim, czyli naczelnikiem Żydów (od roku 90 do 110) w szkole miasta Jabneh, położonego w Palestynie na wybrzeżu morza Śródziemnego pomiędzy Jappą a Asdodem. Szkołę tę, w której rozważano i komentowano zagadnienia religijne, a której rozprawy, połączone potem w jedną całość złożyły się na talmud, założył Jochanan Ben Sakkai po zburzeniu Jerozolimy w roku 70. Gambiel był bardzo uczony. Prócz języka ojczyźstego, znał grecki i łacinę tak, że mówił temi językami, posiadał dużo wiadomości astronomicznych, podobnie jak i przyjaciel jego Jozue, znacznie mniej znany, co zresztą nie przeszkadzało obu trudnić się handlem. Sądziestwo morza ułatwiało im liczne podróże, które odbywali prawie zawsze razem, bądź w celach handlowych, bądź innych.

W roku 95 Gambiel udaje się do Rzymu celem wyjednania pewnych ulg dla niektórych ze swych współwyznawców. Szczegóły te dowodzą że mamy tu do czynienia nie z legendą, lecz z faktem historycznym.

A teraz pytanie: czy gwiazda owa, ukazująca się co lat 70 była naprawdę kometa?

Niewątpliwie, albowiem nie znamy żadnej gwiazdy

zmiennej w okresie tak dużym. Musielibyśmy przypuścić, że gwiazda ta, dobiegłszy ostatniej fazy swego istnienia, po szeregu niezmiernie powolnych wahań w blasku albo zgasła w ciągu tych ośmnastu wieków, albo też tak dalece zmniejszyła swe natężenie świetlne, że obserwatorowie nowoczesni nie mogą dostrzedz żadnej zmiany. Jest to mało prawdopodobne. Logicznie nasuwa tu się hipoteza komety peryodycznej. Tę samą myśl poddaje zresztą największy z komentatorów talmudu, słynny Raschi, który żył w Francji w latach 1040—1105.

„Starożytni żeglarze, powiada on, mieli jedynie gwiazdy za przewodniczki. Znali oni położenie, jakie zajmują na niebie konstelacje w określonych porach roku; wiedzieli, jaką grupę należy pozostawić na prawo, a jaką na lewo, aby przejechać z jednego portu do drugiego. Wobec tego łatwo zrozumieć że obecność gwiazdy błyszczącej, przesuwającej się względnie szybko pomiędzy innymi gwiazdami i widocznej bądź na północy, bądź na południu mogła zamącić zwykłą harmonię konstelacji i wprowadzić w błąd ówczesnego żeglarza.

Jeżeli zechcemy utożsamiać zjawisko, o jakim wspomina Gambiel, z jedną z komet, o których mówią kroniki historyczne lub astronomiczne, to przekonamy się, że tylko kometa Halleya odpowiadać może danym warunkom, szczególnie, jeżeli się uwzględni wyżej uczynioną uwagę, dotyczącą wyrażania okresów u Żydów. Aby astronomowie azyatyccy pierwszego wieku ery chrześcijańskiej mogli mieć pojęcie o peryodyczności tej słynnej podróżniczki niebieskiej, kilka jej ukazań się dawniejszych musiało być starannie zaobserwowanych. Najbliższe przejście jej przez punkt przysłoneczny przypada na wrzesień roku 12-go przed Nar. Chr. Z drugiej strony, Crommelin zdołał stwierdzić powroty komety Halleya w latach 87, 163, 240 i 467 przed Nar. Chr. — a nawet obliczyć dla trzech pierwszych terminy przejścia przez punkt przysłoneczny, które przypadają na 15 sierpnia 87, 20 maja 163 i 15 maja 240 roku przed Nar. Chr.

Ostatecznie, powiada p. Renaudot, najważniejsza jest tu okoliczność, że według wszelkiego prawdopodobieństwa Hebrajczycy znali okres komety Halleya co jest faktem niepośledniego znaczenia z punktu widzenia historii.

(wg artykułu S. B. podał Ka-Mar)

Samcze upierzenie u samicy głuszca

(PRIRODA, nr 7, 1954 r. Parowszczyk i Łarionow: *Samcze upierzenie u samicy głuszca*).

W 1952 r. w okolicach Archangielska znaleziono samice głuszca posiadające wiele cech, charakterystycznych dla samców. Upierzenie tego osobnika było mozaiką cech samczych i samiczych. Często na jednym piórze widać było cechy upierzenia obu płci. Ciekawe jest, że zjawisko to wystąpiło u kury bardzo młodej, i właściwie trudno jest jeszcze w tej chwili je wytłumaczyć.

M. J.

Tlen i rozmnażanie stułbi

Jak podaje W. F. Loomis (*Science* t. 120, str. 145, 1954) zmniejszenie ilości tlenu w otoczeniu do około 6—7 mg/lO₂ wywołuje u stułbi rozród płciowy. Zmiany wywołane w zwierzęciu przez częściową anaerobiozę utrzymują się przez długi czas, powyżej 5 miesięcy. Mimo bowiem dostarczenia kulturze stułbi większej ilości tlenu i zapoczątkowaniu rozrodu przez pączkowanie, zwierzęta i oddzielające się pączki wytwarzają równocześnie gonady. Dopiero zmniejszenie ilości tlenu w otoczeniu do około 2,5 mg/l O₂ hamuje wytworzenie się gonad. Autor przypuszcza, że rozród płciowy stułbi pojawiający się w stawach i innych zbiornikach wody w czasie zimy, jak i w okresie zbyteknojącego zagęszczenia kultury stułbi ma swą przyczynę w zmniejszonej ilości tlenu. Należy rozstrzygnąć, czy występowanie rozrodu płciowego u toczków, wrotków, wioślarek a także u wymoczków i pasożytów malarii nie znajduje się w związku ze zmniejszeniem się ilości tlenu w otoczeniu.

S. S.

PROF. STANISŁAW SMRECZYŃSKI SEN.

We wrześniu 1954 r. ogół przyrodników polskich poniósł dotkliwą stratę. Zmarł powszechnie ceniony, zasłużony wielce nestor entomologów, prof. Stanisław Smreczyński sen., który kroki niejednego z dzisiejszych zoologów kierował ku wiedzy przyrodniczej.

Stanisław Smreczyński senior urodził się 18 października 1872 roku w Porębie Wielkiej, śródgórskiej wsi leżącej u północnych stóp Gorców, w pow. limanowskim, jako syn małego wieśniaka. Ojciec odumarał go wcześniej i cała troska wychowania spadła na matkę, która nie szczędziła wysiłków, aby zapewnić jemu i jego rodzeństwu należyte wychowanie. Do 4 klas szkoły powszechnej uczęszczał przyszły entomolog w Szczyrzycu, a wykształcenie średnie pobierał w gimnazjum im. św. Jacka w Krakowie, gdzie w r. 1893 zdał maturę. Studia wyższe odbył na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, początkowo na wydziale prawniczym, a następnie idąc za potrzebą serca przeniósł się na wydział filozoficzny, by poświęcić się całkowicie umiłowanej przyrodzie. Pod koniec studiów wyższych został asystentem przy Zakładzie Zoologii UJ pozostającym wówczas pod kierunkiem prof. A. Wierzejskiego. Uzyskawszy dyplom w r. 1899 z prawem nauczania przyrody, matematyki, i fizyki, przechodzi prof. Smreczyński do pracy w szkolnictwie średnim, początkowo w gimnazjum im. św. Anny w Krakowie, następnie w gimnazjum I w Tarnowie, a w końcu znowu w Krakowie w I Szkole Realnej, przekształconej później na VIII gimnazjum matem.-przyrodnicze. Tu pozostał już do chwili przejścia na emeryturę. W czasie pracy w gimnazjach otrzymuje stanowisko dyrektora Seminarium Żeńskiego TSL im. Fr. Preisendanza. Na tych stanowiskach daje się poznać nie tylko jako wytrawny pedagog, ale także jako sprawny organizator i pełen wyrozumienia wychowawca, uwielbiany przez uczennice i uczniów.

Zamiłowanie do nauk przyrodniczych okazywał



Prof. St. Smreczyński senior

prof. Smreczyński sen. już od wczesnego dzieciństwa. Z bogatego świata zwierzęcego za przedmiot swych studiów wybrał owady, a z nich główną uwagę poświęcił mało wówczas znanym w Polsce szarańczakom (*Orthoptera*) i pluskwiakom (*Rhynchota*). Na licznych wycieczkach w bliższe i dalsze okolice Krakowa, w Tatry, Karpaty, na Podole itp. zgromadził obfite zbiory, które wzbudzały podziw przyjeżdżających do Polski specjalistów zagranicznych. Na podstawie zebranych materiałów ogłasza drukiem w Sprawozdaniach Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie: „Przyczynek do fauny galicyjskich szarańczaków“ (1901), „Zapiski ortopterologiczne z r. 1901“ (1902), „Wykaz pluskwiaków nowych dla fauny galicyjskiej“ (1906), w którym podał 27 gatunków pluskwiaków i 57 gatunków piewików dotychczas na tym obszarze nie znanych. Opracowuje również naukowo zbiory pluskwiaków prof. Stanisława Zaręcznego (1906), ogłasza krytyczne „Uwagi o dotychczasowych spisach pluskwiaków galicyjskich“ (1908) i „Dodatek do spisu pluskwiaków s. p. prof. B. Kotuli“ (1908), uzupełnia poprzednie wykazy nowych pluskwiaków dla fauny galicyjskiej (1910) oraz opracowuje pluskwiaki Gorców (1910). Poza własnymi pracami chętnie służy swą wiedzą innym entomologom,

oznaczając zebrane przez nich materiały, które dzięki temu mogą być przez nich opublikowane. Zmudną, drobiazgową pracę całego swego życia ujmuje sędziwy już entomolog w dużym dziele „Materiały do fauny pluskwiaków (*Heteroptera*) Polski“, którego 9 arkuszy zostało wydrukowanych niedawno (X 1954). Autor nie doczekał ukazania się tego dzieła. Odszedł po dłuższej chorobie w wieku 82 lat, pozostawiając po sobie pamięć cichego, skromnego lecz owocnego w swych trudach pracownika nauki, który nie tylko sam był jednym z pionierów fizjografii Polski, ale wychował też grono następców. ROMAN J. WOJTUSIAK (Kraków)

RECENZJE

JAN ŻABIŃSKI: *Porozumienie ze zwierzętami*. „Czytelnik“ 1953, str. 144. 71 fotografii.

Autor, znany przyrodnik, długoletni dyrektor Ogrodu Zoologicznego w Warszawie, wydał ostatnio nową książeczkę trzynastą z rzędu, zawierającą szereg szkiców zoologicznych z życia zwierząt w niewoli i na wolności. W książeczce tej ze znaną swadą rozważa przy tym trudne problemy zoopsychologiczne i hodowlane.

Punktem wyjścia stało się utarte zdanie antropomorficzne, że zwierzęta trzymane w niewoli czują się źle mimo opieki człowieka, gdyż dążą do wolności. Autor zwalcza ten pogląd i wykazuje, że zwierzę każde ma swoje potrzeby i swój świat wewnętrzny, którymi się kieruje. W przyrodzie, na skutek zredukowania przez człowieka naturalnych ostoi zwierzęta nieraz głodują. Są one też ograniczone do ściśle określonego areału, do którego starają się powrócić. Zwierzę w niewoli ucieka

ze swego pomieszczenia nie z powodu dążenia do wolności, lecz przed swym wrogiem, człowiekiem, przy czym ucieka z określonej odległości, którą autor nazywa dystansem ucieczki. Dystans ucieczki może ulec skróceniu, a nawet zamienić się w pozytywne nastawienie wobec człowieka dzięki odpowiedniej zmianie odruchów warunkowych przez oswojenie. Zwierzę może się wówczas czuć lepiej w niewoli niż na wolności. Zależy to od zdolności do aklimatyzacji. Każde zwierzę potrzebuje określonego mikroklimatu, który wybiera, i tym tłumaczy się np. fakt, że lew u nas unika słońca i chowa się w cień, niedźwiedź polarny zaś unika zimna i grzeje się na słońcu. W aklimatyzacji trzeba uwzględnić wiele czynników, np. kąpielisko nie musi mieć czystej wody, niektóre zwierzęta kąpią się bowiem w błocie lub piasku. Pomieszczenie dla zwierząt nie musi mieć wielkich rozmiarów, ale musi być uroz-

maicone i posiadać odpowiednie kryjówki. Brak dużej przestrzeni, na której zwierzę w naturze musiałoby samo szukać pokarmu, wyrównuje człowiek przez dostarczenie mu surawy. Przyczyną częstego podniecania się zwierząt w ogrodach zoologicznych jest nuda i brak zajęcia oraz niemożność wyładowania energii z powodu braku prześladowcy u roślinożernych i ofiary — u drapieżnych. Do zwalczania nudów potrzebna jest tresura, której podstawę stanowi możność wytwarzania odruchów warunkowych. U antylop, zebra i żyraf polega ona na trenowaniu ich w biegach, u drapieżników — na ćwiczeniu w skokach, wdrapywaniu się na drzewo itp. W ogrodach zoologicznych ważne jest otrzymanie przychowku. Przed skojarzeniem nowej pary należy przenieść oba okazy do nowego pomieszczenia, aby żaden nie czuł się tam panem swego terytorium. Oczekiwanie narodzin sprawia dużo kłopotu, czego przykładem są przeżycia autora przed narodzinami słońtka „Tuzinki“ w Warszawskim Ogrodzie Zoologicznym. Gdy matka noworodka zginie lub sama nie może go wychować, oddaje się go w opiekę mamce z tego samego lub innego gatunku. Interesujące są uwagi autora o hierarchii w stadach zwierząt. Przy zdobywaniu stanowiska w stadach walka jest rzadkością, zwykle wystarcza bojowa postawa psychiczna. Na tej samej podstawie układa się hierarchia zwierząt w stadach różnogatunkowych. Człowiek opiekujący się zwierzętami zostaje uznany za osobnika należącego do danego stada, musi przy tym starać się uzyskać w tym stadzie pozycję dominującą. Hierarchia zmienia się w okresie godowym i np. 2-letnie samce sarny mogą atakować opiekuna i znajomych, którzy stają się wówczas konkurentami.

W naturze tego nie ma, bo człowiek nie jest wówczas uważany za osobnika należącego do tego samego stada i zwierzę przed nim ucieka. W postępowaniu ze zwierzętami trzeba znać ich psychikę, a tę poznać można przez obserwację i obiektywne badanie. Słusznie podkreśla autor, że psychika zwierzęcia zależy od jego świata wewnętrznego, stanowiącego wycinek ze świata zewnętrznego, zależny od zdolności percepcyjnych jego zmysłów. Doświadczenie i uwaga pozwalają zwierzęciu wybrać z tego świata wewnętrznego określone czynniki mające dla niego biologiczne znaczenie. Toteż obraz tego samego np. pokaju inaczej przedstawia się dla psa aniżeli dla człowieka.

Książeczka zawiera wiele wiadomości, stojących na pograniczu aklimatyzacji i hodowli oraz zoopsychologii i ekologii. Treść jej pozwala na obiektywne zrozumienie psychiki zwierzęcia w niewoli, z wykluczeniem antropomorfizmu. Dlatego książeczka jest cenną pozycją, którą można polecić każdemu miłośnikowi przyrody jako zajmującą i pouczającą lekturę.

Z nielicznych usterek czy niedopatrzeń wymienić można następujące: Na str. 8 przytoczono bajkę o lisie ugaszczającym żurawia, tymczasem wymienia się zwykle bociana. Na str. 34 przy omówieniu susłów znajdujemy wiadomość, że „pewne gatunki spotyka się na Śląsku“, tymczasem występuje tam tylko jeden gatunek susła moregowanego. Na str. 35 byłoby lepiej uniknąć wyrażenia „mądry gryzoń“, gdyż nie zgadza się ono z obiektywnym wykluczeniem przez autora antropomorfizmów. Książeczka zresztą została wydana starannie i czytanie jej sprawia prawdziwą przyjemność.

R. J. WOJTUSIAK

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Puławskiego PTP im. Kopernika w r. 1953

Oddział Puławski Polskiego Towarzystwa Przyrodniczego im. Kopernika w roku sprawozdawczym 1953/54, w myśl ustalonych przez Zarząd wytycznych, rozwijał nadal swoją działalność, która szła w trzech kierunkach. Rozszerzono zasięg oddziaływania Towarzystwa przez pozyskiwanie nowych członków, organizowano zebrania naukowe referatowe i odczyty oraz urządzano wycieczki. Dzięki pracy młodszej generacji członków zarządu pozyskano wielu nowych członków spośród pracowników naukowych instytutów puławskich, tak że liczba członków z 59 wzrosła do 112. W akcji referatowo-odczytowej Zarząd kierował się następującą wytyczną: należy urządzać posiedzenia naukowe powiązane w pewne cykle, by możliwie wszechstronnie omówić najważniejsze nowoczesne problemy i postępy w nauce. Posiedzeń takich odbyło się 12, na których wygłoszono 14 referatów. Najważniejszy cykl poświęcony był budowie materii. Obejmował on następujące tematy: Budowa atomu w świetle danych doświadczalnych (mgr S. Szpikowski), Promieniotwórczość naturalna i sztuczna (mgr E. Trembacowski), Akceleratory jako maszyny do rozbijania atomów (mgr J. Suchocka) i Pierwiastki wytwarzane przez człowieka (kand. nauk D. Stachórska). Cykl ten został zorganizowany ze współudziałem prof. dr Ziemeckiego. Jego Zakład Fizyki na UMCS w Lublinie zafiarował swoją młodą kadrę naukową w charakterze prelegentów. Poza tym dwa mniejsze cykle poświęcone były zagadnieniu antybiotyków oraz nowoczesnym poglądom na powstanie i istotę życia.

W ramach pierwszego cyklu mgr T. Juskiewicz omówił nowe antybiotyki, a dr J. Gołębiowska przedstawiła w ogóle ich pochodzenie. Drugim problemem, powiązaniem z akcją kortowską zajmowały się referaty dwóch uczestniczek kursu w Kortowie — dr J. Strzemieskiej i mgr A. Kabatówny. Uzupełnił je odczyt prof.

dr Paszewskiego z Lublina. Osobny dział stanowiły referaty z własnych badań naukowych. Wygłosili je dr J. Golińska („Krzyżówki wegetatywne na pomidorach“) i prof. dr Prawocheński („Zagadnienie normalnego rozwoju zwierząt trawożernych“). Nadto mgr Bleim i mgr Krupka, po powrocie z wycieczki do ZSRR, omówili na jednym z posiedzeń organizację instytutów naukowych w tym państwie.

Z okazji rocznicy Kopernikowskiej urządzono uroczyste zebranie z referatami prof. Kruka (Kopernik — uczonego — obywatel) i prof. dr Zonna (Zagadnienia współczesnej kosmogonii). Wzięli w nim udział poza członkami liczni przedstawiciele miejscowego społeczeństwa. Frekwencja na powyższych posiedzeniach była na ogół zadowalająca, bo wynosiła 40—80 osób. Po referatach rozwijała się dyskusja, która jednak jeszcze nie zawsze była utrzymana na odpowiednim poziomie. Plan w zakresie wycieczek nie został wykonany w całości z powodu trudności komunikacyjnych. Urządzono tylko dwie wycieczki na pola doświadczalne instytutów oraz jedną dalszą na Jeziora Mazurskie. Wycieczek planowanych w okolicy Puław i Kazimierza nie udało się zorganizować. Dużą frekwencją cieszyła się zwłaszcza wycieczka na Górną Niwę, gdzie prof. dr Zaliwski omówił sadownicze prace doświadczalne. Wzięło w niej udział przeszło 100 osób, w tym i młodzież z dwóch najwyższych klas szkoły średniej.

Podręczna biblioteka Oddziału wzrosła o kilkanaście nowych książek głównie o tematyce kopernikowskiej. W dniu 23. IV. 1954 r. odbyło się walne zebranie Oddziału, na którym dokonano wyboru nowych władz. Skład nowego zarządu oddziału puławskiego przedstawia się następująco: przewodniczący — prof. dr Z. Wierzhowski, wiceprzew. — dr H. Mitosek, sekretarz — mgr P. Wojnarowska, skarbnik — mgr J. Boczek, członkowie — dr Z. Gołębiowska, dr J. Darski, mgr M. Grunboeck, mgr S. Bawolski. Komisja rewizyjna: przewodniczący — dr J. Gołębiowska, członkowie — mgr Z. Wróblewska, mgr K. Bleim.

Patogeneza wstrząsu

Notatka z konferencji PAN

W dniu 23 i 24 lutego 1954 r. w Polskiej Akademii Nauk odbyła się zorganizowana staraniem Komitetu Nauk Medycznych konferencja robocza poświęcona zagadnieniom etiologii i patogenyzy wstrząsu, ze specjalnym uwzględnieniem wstrząsu urazowego, krwotocznego i przetoczeniowego.

Konferencję otworzył dr nauk medycznych Ludwik Paszkiewicz, witając uczestników oraz podkreślając wagę zagadnień wysuniętych przez Komitet Nauk Medycznych.

W pierwszym dniu obrad referat poglądowy o patogenyzy wstrząsu wygłosił prof. dr Wierzchowski szeroko omawiając nowoczesne poglądy i spostrzeżenia dotyczące wstrząsu doświadczalnego. Dr J. Dubrowski przedstawił udział receptorów w patogenyzy wstrząsu, podkreślając rolę układu nerwowego.

To samo zagadnienie znalazło wyczerpujące omówienie w referacie dr R. Kadłubowskiego pt. „Rola centralnego układu nerwowego w patogenyzy wstrząsu“. Prof. dr K. Dux wygłosił referat pt. „Rola układu hormonalnego we wstrząsie“, wskazując na ściśle powiązanie układu hormonalnego z układem nerwowym, które między innymi uwypukla się we wstrząsie.

Dr I. Lille-Szyszkiewicz omówiła serologię wstrząsu. W drugim dniu obrad patogenęzy wstrząsu oświetlili z punktu widzenia klinicznego wybitni specjaliści różnych dyscyplin.

Prof. dr J. Hano mówił o farmakologii wstrząsu.

Klinię wstrząsu omówili wyczerpująco prof. dr Z. A. Himmel, prof. dr L. Tochowicz i dr Wróblewski, w wspólnym referacie pt. „Zagadnienia hemodynamiki we wstrząsie“.

Dr K. Zakrzewski wygłosił referat pt. „Ciała chemiczne czynne we wstrząsie“, oświetlając zagadnienie z punktu widzenia biochemii. Godziny popołudniowe i wieczorne obydwu dni konferencji wypełniła ożywiona dyskusja, w której udział wzięło 44 czelowych przedstawicieli medycyny polskiej. Dyskutaneci zgodnie orzekli, iż w zagadnieniu patogenyzy wstrząsu szczególna uwaga należy się teorii nerwowej wstrząsu.

Obrady podsumował prof. dr H. Kowarzyk zaznaczając, iż konferencja ta jest naradą roboczą w dążeniu do rozwiązania trudnego problemu, nad którym wielu uczonych polskich podejmie intensywną pracę.

H. ZBOROWSKA (Warszawa)

Zagadnienia współczesnej immunologii

Zagadnienia immunologii są dzisiaj szczególnie aktualne i szeroko dyskutowane ze względu na wielki rozwój nauk medycznych. W badaniach nad odpornością Polska zajmuje poważne miejsce, zawdzięczając to w znacznej mierze zmarłemu niedawno uczonemu Ludwikowi Hirszfelowi. Nie dziw zatem, że Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika postanowił zorganizować konferencję naukową poświęconą zagadnieniom współczesnej immunologii. Była to czwarta z kolei konferencja organizowana przez Oddział Warszawski PTP, a mająca na celu zachęcenie młodych adeptów nauki do tych najważniejszych dzisiaj dla gospodarki krajowej dziedzin nauk biologicznych i medycznych.

Konferencja odbyła się dnia 24 kwietnia 1954 roku w sali lustrzanej Polskiej Akademii Nauk. Zgromadziła ona około 400 wybitnych uczonych, młodych mikrobiologów, medyków i biologów z całej Polski.

Konferencję poprzedziło kilka zebrań zespołu przygotowującego referaty. Tezy referatów rozesłano zawczasu wraz z zaproszeniami na Konferencję. Umożliwiło to dobre przygotowanie się do dyskusji. Konferencja przewidywała cztery referaty: prof. dr Ludwika

Flecka „Swoiste i nieswoiste zjawiska odpornościowe“, prof. dr Władysława Kunickiego-Goldfingera „Zagadnienia immunologii porównawczej“, prof. dr B. Zabłockiego „O aspekcie biochemicznym niektórych zjawisk odpornościowych“ oraz prof. dr Henryka Makowera „Zagadnienia biocenotyczne w immunologii“.

Doskonały pod względem metodycznym referat prof. Flecka omówił zagadnienie stosunku zakażenia do choroby zakaźnej, takie cechy zarazka, jak zjadliwość, inwazyjność, rozsiewalność itp. podstawowe objawy dowodzące odporności. Postacie odporności autor podzielił na wrodzoną i nabytą, nabytą z kolei dzieląc na sztuczną i naturalną, zarówno zaś naturalną, jak i sztuczną różnicując na bierną i czynną. W następnej części referatu prelegent, w oparciu o liczne przykłady (cały referat zresztą obfitował w przykładowy materiał faktyczny), omówił zjawiska następujące po zakażeniu. Prof. Fleck uwydatnił również ciekawą sprawę immunologii poszczególnych organów oraz organizmu jako całości. Nawiązując do teorii nerwizmu Pawłowa prelegent poruszył rolę systemu nerwowego w zjawiskach odpornościowych, w zakończeniu przedstawiając zagadnienie wieloetapowości kolejnych akcji i reakcji ze strony zarazka i gospodarza. Referat był ilustrowany filmem radzieckim o fagocytozie. Jedyną wadą tego bardzo dobrego, wyposażonego w materiał dowodowy, jasnego referatu była jego nadmierna długość (trwał ponad trzy godziny).

Referat swój dotyczący immunologii porównawczej, prof. Kunicki-Goldfinger poświęcił obronności przed zakażeniem u bezkomórkowców w świecie roślin, u bezkręgowców i kręgowców zmiennościowych. Odporność omówił na licznych przykładach, co było dodatnią cechą referatu. Ujemną stroną była wbrew tytułowi „nieporównawcza“ postawa wobec zagadnienia. Referat przedstawiał zjawiska odpornościowe u różnych form roślinnych i zwierzęcych, bez próby ich zestawienia i wysnucia stąd ogólniejszych wniosków. Dopiero w końcowej części referatu prelegent poruszył z lekką poglądami na ewolucję mechanizmów odpornościowych. Prof. Zabłocki w referacie swym, po przedstawieniu poglądów historycznych na odporność z punktu widzenia biochemii, omówił chemię antygenów, budowę przeciwciał, istotę swoistości łączenia się antygeny z przeciwciałem oraz strukturę i mechanizm wiązania komplementu. Poparty przykładami referat wypadł przejrzyście. Grzeszył jednak także nieco zbyt długą długością.

W ostatnim referacie, na temat „zagadnień biocenotycznych w immunologii“, prof. Makower ograniczył się do omówienia niektórych problemów zawartych w wykładzie, a i to prawie dwukrotnie przekroczył czas przewidziany na ten odczyt. Prof. Makower omówił pojęcie biocenozy różnego rzędu, stosunki biocenotyczne, zakażenie jako zjawisko biocenotyczne, odporność humoralną i jej powstanie ewolucyjne na tle stosunku pasożyt—gospodarz, jej znaczenie w populacji, przedstawiając odporność w podziale na komórkową i tkankową, a następnie na antybiotyczną i symbiotyczną.

Referat poruszył wiele ciekawych zagadnień w znacznej mierze opierających się na badaniach własnych autora, jak również na pracach innych badaczy polskich.

Po referatach, które się zakończyły z przeszło trzygodzinnym opóźnieniem, wynikającym z ich długości wywiązała się dyskusja, w której zabrało głos 12 osób, przeważnie spośród lekarzy. Przemawiali: prof. Fleck, prof. Milgrom, dr Lesiński, prof. Kunicki-Goldfinger, dr Mańko, dr Kosiński, dr Bober, mgr Dryżek, doc. dr Meisel, dr Buraczewska i dr Lille-Szyszkiewicz. W dyskusji omówiono problemy stosunku fagocytozy do trawienia wielowartościowości przeciwciał (prof. Milgrom opierał się tu na własnych badaniach), poglądy na gruźlicę skóry z punktu widzenia nauki o odporności, zjawiska odpornościowe u roślin wyższych itp. Z dyskusji, opartej w dużej mierze na badaniach własnych uczestników wynikało, że badaniem odporności zajmuje się

kilka ośrodków w Polsce i że badania te są prowadzone nie tylko w różnych kierunkach, ale różne są też poglądy poszczególnych badaczy. Polemiczny charakter niektórych wystąpień w dyskusji jest bardzo cenny, gdyż tylko wzajemna wymiana poglądów i ich korygowanie na podstawie różnych prac własnych pozwoli na szybszy rozwój immunologii i budowanie słuszniejszych teorii.

Dyskusję podsumowali referenci, na zakończenie konferencji zaś prof. Wiśniewski podsumował całość sesji, podkreślając jej duże znaczenie, zwłaszcza dla młodej kadry biologów i medyków. Obecność młodej kadry pozwala oczekiwać, że badania nad zjawiskami odporności przybiorą jeszcze na sile, że młodzi biolodzy i medycy zwrócą szczególną uwagę na sporne zagadnienia w immunologii, przyczyniając się może do ich rozwiązania.

Konferencja, zdaniem moim, spełniła cel o tyle, że istotnie dała przegląd badań polskich i obcych nad zjawiskami odporności — wskazała na to, jakie zagadnienia znajdują się w opracowaniu, umożliwiła wy-

mianę poglądów. Duże znaczenie ma lepsze poznanie w wyniku konferencji problemów immunologii przez młodą kadre. Lecz obok tej dodatniej merytorycznej strony konferencji wypada zwrócić uwagę i na pewne niedociągnięcia organizacyjne, polegające na dopuszczeniu do tego, że prelegenci zamiast rzeczywiście wybranych zagadnień omawiali w skrócie niemal całość zagadnienia immunologii rozsadzając wskutek tego ramy swych referatów. Przewodniczący konferencji w tym względzie nie interweniował, pozwalając na kilkakrotne przedłużenie limitu czasu, a to w konsekwencji spowodowało ograniczenie dyskusji, od której oczekiwano wiele. Już bowiem z kilku głosów dyskusyjnych wynikało, że istnieje różnica poglądów, która wymagałaby nieco szerszego omówienia.

W każdym razie jednak stwierdzić można, że konferencja miała bardzo duże znaczenie i należy z uznaniem powitać zapowiedź ukazania się wkrótce w druku objętych nią referatów wraz z dyskusją.

NAPOLEON WOLAŃSKI



Fot. Wl. Puchalski

SARNY ZIMĄ

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Stanisław Skowron, z-ca nac. red.: Kazimierz Maślankiewicz, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE, DZIAŁ CZASOPISM, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79, Nakład 9796 i 105 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 5,75, druk. 2, papier druk. sat. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g Cena zł 4. — Otrzymano do składania 2. XII. 1954. Podpisano do druku 28. III. 1955. Zamówienie 688 M-6-10032. Druk ukończ. w kwietniu 1955. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4