



PISMO PRZYRODNICZE, WYCHODZI 1 I 15 KAŻDEGO MIESIĄCA

Redaktor: RYSZARD BŁĘDOWSKI

Wydawca: T-wo wyd. „WSZECHŚWIAT” sp. z o. o.

Adres Redakcji: Polna 30, tel. 140-53.
Pracownia Zoologiczna Wolnej Wszechnicy Polskiej.Adres Administracji: Szpitalna 1 m. 3, tel. 295-85.
Administracja otwarta od 9 do 3 i od 17 do 19.Redaktor przyjmuje codziennie w redakcji
od godz. 14 do 15.

Warunki prenumeraty i ogłoszeń na okładce.

TREŚĆ: *Zygmunt Kraczkiewicz:* Partenogeneza. *Feliks Przytkowski:* Polskie przyrządy do oznaczania czasu. *Gustaw Dehnel:* O lokalizacji zawiązka sercowego w blastodermie ptasiej. *Z Towarzystw Naukowych.* Sprawozdanie z literatury. *Wiadomości bieżące.*

DO PRENUMERATORÓW „WSZECHŚWIATA”.

Zeszytlem niniejszym rozpoczynamy rocznik drugi odrodzonego „Wszechświata”.

Przez rok ubiegły śledziliśmy bacznie opinię świata przyrodniczego polskiego, dążąc do nadania piśmie naszemu cech możliwie indywidualnych, któreby odróżniały je od innych wydawnictw tego typu i wypukliły ramię jego istnienia. Stopniowo podnosiliśmy poziom pisma, pragnąc być jego oprzeć na gronie istotnie zamilowanych w badaniu przyrodniczym ludzi i stworzyć organ możliwie ścisłego kontaktu między przyrodnikami polskimi a wykształconym ogółem polskim.

Pragnąc w taki właśnie sposób spełnić swą rolę, „Wszechświat” ograniczyć się musiał głównie do sfery czytelników o wyższym poziomie przygotowania przyrodniczego, co — niestety — pociąga za sobą szereg trudności natury finansowej oraz wiele niedogodności administracyjnych.

Zdając sobie w pełni sprawę z trudności materialnych, w jakich dziś żyje nasz świat intelektualny, chcieliśmy mu dać wydawnictwo możliwie tanie. I istotnie „Wszechświat” był w tym pierwszym, zgórz rocznym, okresie swej pracy, najtańszym wydawnictwem naukowym w Polsce. Zeszyt, zawierający 16 kolumn druku, dawaliśmy abonentom łącznie z przesyłką za 50 gr. To też, jakkolwiek rezultaty naszej pracy redakcyjnej zjednały nam wielokrotnie słowa uznania, wyniki finansowe naszej pierwszej „kumpanji” dały nam rezultaty dość bolesne. Deficyt za rok ubiegły wyniósł kilkanaście tysięcy złotych i musiał być pokryty kosztem niewielkiej grupy przyrodników, utrzymujących pismo, a zatem kosztem ludzi żyjących z ciężkiej pracy, oraz współpracowników.

Nie opuszczamy jednak rąk i idziemy dalej; zbyt bowiem często stwierdzamy iż jesteśmy potrzebni, że pismo naszego typu jest krajowi niezbędne. Musimy się jednak w dalszym swym istnieniu oprzeć o kalkulację ściślejszą i odwołać się do przyrodników polskich, mitośników nauki i przyjaciół piśma o czynną, energiczną pomoc i poparcie.

Chcemy wierzyć, że ona nas nie zawiedzie.

Zmuszeni przez trzeźwe obliczenie, podnosimy prenumeratę „Wszechświata” do wysokości 24 zł. rocznie, 12 zł. półrocznie i 6 zł. kwartalnie. W stosunku do ostatniej prenumeraty kwartalnej, podwyżka ta wyniesie wszystkiego 2 zł. Nie sądzimy, aby suma ta miała powstrzymać naszych czytelników przed dalszym popieraniem naszych usiłowań, zwłaszcza że jest ona poparta nieuchronną koniecznością.

Sumy, wpłacone nam dotychczas, zaliczać będziemy na poczet prenumeraty w r. 1929 jako zaliczki.

Jednocześnie przeneraszamy czytelników naszych za opóźnienie w ukazaniu się niniejszego (podwójnego) zeszytu, co spowodowane zostało potrzebą nowej kalkulacji wydawnictwa, zmianą drukarni oraz dążeniem do ulepszenia organizacji piśma.

PARTENOGENEZA

W ŚWIETLE NAJNOWSZYCH PRAC*)

Napisal

ZYGMUNT KRACZKIEWICZ

W ostatnich latach zjawiał się cały szereg prac cytologicznych, które znacznie rozszerzyły nasze wiadomości co do występowania partenogenezy w różnych grupach zwierzęcych. Aczkolwiek wyniki tych prac nie pozwalają nam jeszcze wnikać w samą istotę partenogenezy i przyczyn wywołujących ją, posuwają one jednak nasze wiadomości w tym kierunku znacznie naprzód, pozwalając zorientować się jak rozmaitymi drogami kroczy rozwój partenogenetyczny i jak różnymi środkami jest on osiągany.

Zanim przejdę do referowania poszczególnych prac, pozwolę sobie przypomnieć dawniejsze poglądy uczonych na partenogenezę, a raczej na związek jaki istnieje między partenogenezą a dojrzewaniem, bo to właśnie będzie nas głównie w tym referacie interesować.

Weismann ustalił dla jaj partenogenetycznych prawo, według którego jaja *partenogenetyczne* wyrzucają przy dojrzewaniu tylko *jedno* ciało kierunkowe, przy czym nie redukują liczby chromosomów, tymczasem gdy jaja wymagające zapłodnienia wyrzucają dwa ciała kierunkowe i te dwa podziały dojrzewania redukują liczbę chromosomów. Stąd Weismann wnioskuje, że, przy dojrzewaniu jaj wymagających zapłodnienia, redukcyjnym jest podział drugi, jedyny zaś podział dojrzewania, który zachodzi w jajach partenogenetycznych byłby ekwacyjny i odpowiadałby pierwszemu podziałowi dojrzewania jaj wymagających zapłodnienia.

*) W niniejszym referacie uwzględniać będę wyłącznie prace z ostatnich ośmiu lat. Do dawniejszych prac będę się jednak odwoływał, od czasu do czasu, by ułatwić zrozumienie tych najnowszych prac i lepiej wypuklić ich znaczenie.

Czytelników, pragnących bliżej zapoznać się z najnowszą literaturą o partenogenezie, odsyłam do prac Ankele'a (1927), Thomsen'a (1927) i Vandela (1928), gdzie znajdują szczegółowe zestawienia.

Poglądy Weismanna co do znaczenia jedynego podziału dojrzewania jaj partenogenetycznych, znalazły potwierdzenie w pracach całego szeregu cytologów (Haecker, vom Rath, Mc Clung, Goldschmidt i inni), którzy doszli do wniosku, że *redukcyjnym* podziałem w jajach wymagających zapłodnienia, jak i w spermatogenezie jest *drugi* podział dojrzewania.

W świetle jednak nowszych prac, poglądy te natrafiają na znaczne trudności. A więc:

1) Prace późniejsze (Grégoire, Schreinerowie, Baehr i inni) wykazały, że *redukcyjnym* jest *pierwszy* podział dojrzewania, a *drugi* — *ekwacyjny*.

2) Przeczą temu obserwacje nad partenogenezą u pszczoł. Od dawna już bowiem wiadomo (Blochmann 1888), że u pszczoł z jaj dojrzałych, a więc które wyrzuciły *dwa* ciała kierunkowe, rozwijają się partenogenetycznie trutnie. Obserwacje te zostały potwierdzone przez Paulckego (1899), Weismanna (1900), Petruniewiczza (1901) i Nachtsheima (1913). Meves (1907) zbadał spermatogenezę u tych trutni. Okazuje się z jego pracy, że pierwszy podział dojrzewania tu nie zachodzi, a raczej zostaje ograniczony do wydzielenia tylko bezjądrowego pączka plazmatycznego. Drugi podział dojrzewania, który jest ekwacyjny, daje dwie spermatozydy nierównej wielkości, z których mniejsza degeneruje. Fakt ten został również zaobserwowany u innych błonkoskrzydłych jak *Vespa crabro* przez Duesberga, *Camponotus herculeanus* przez Granata, *Neuroterus lenticularis* przez Doncastera. Jedyny wniosek jaki z tych prac możemy wyprowadzić jest, że pierwszy podział dojrzewania jest redukcyjny i właśnie dlatego jest tu „zdużony”. — Tezie Weismanna o konieczności

wyrzucania przez jaja partenogenetyczne tylko *jednego* ciała kierunkowego przeczy też fakt, iż u phasmida *Bacillus rossii*, przy *thelytokji*, jaja partegenetyczne wydzielają obydwie ciała kierunkowe i nie redukują przytem liczby chromosomów (Baehr 1907). Podobne stosunki panują również u *Rhodites rosae* (Schleip 1909). Zobaczymy jakie wnioski wyciągnąć można pod tym względem z nowszych prac nad partenogenezą.

Przegląd najnowszych prac, zajmujących się partenogenezą, rozpocznie od prac nad *wrotkami* (*Rotatoria*).

ROTATORIA.

W cyklu rozwojowym wrotków mamy do czynienia z dwójakiego rodzaju samicami: 1) samicami, które drogą partenogenezy wydają pokolenie samicze (t zw. Weibchen-Weibchen), 2) samicami, które partenogenetycznie wydają samców (t. zw. Männchen - Weibchen), zapłodnione zaś składają jaja zimowe, z których rozwijają się samicze-samice (Weibchen-Weibchen). Dawniej wiadomo było, że jaja samiczych-samic (Weibchen-Weibchen) wyrzucają przy dojrzewaniu jedno ciało kierunkowe, zaś jaja samczych-samic (Männchen-Weibchen) — dwa ciała kierunkowe. Storch (1924) zajął się bliższem cytologicznem zbadaniem tych dwóch kategorii jaj u *Asplanchna priodonta*. W jądrach oocytów *samiczych-samic* chromosomy wyróżnicowują się bardzo późno, tuż przed samym podziałem dojrzewania, który tutaj jest jedyny. Żadne procesy, podobne do tych, jakie mają miejsce w profazie heterotypicznej, tutaj nie zachodzą. Niema więc tu konjugacji chromosomów i tworzenia gemini. Do płytki równikowej jedyne go podziału dojrzewania wchodzi somatyczna liczba chromosomów (16), które zostają ekwacyjalnie podzielone.

Jaja zaś *samczych-samic* redukują liczbę chromosomów. Można też w nich zaobserwować stadja synaptyczne, diakinezę, tworzenie się tetrad, których jest 8, zgodnie z diploidalną liczbą chromosomów 16. Jaja te, zapłodnione, zamieniają się w t. zw.

jaja zimowe, które dadzą wyłącznie samice; niezapłodnione zaś rozwiną się w samców o haploidalnej ilości chromosomów. Do podobnych rezultatów jak Storch, dochodzi w swej pracy nad *Branchionus pala*, Marinelli (1925). Spermatogenezą u haploidalnych samców zajmował się Whitney (1917, 1924) u *Asplanchna intermedia*. Powstają tu dwa gatunki plemników: jeden duży, drugi mały. Tylko duże są zdolne do zapłodnienia, przyczem przy ich wytwarzaniu brak zupełnie podziałów dojrzewania, tak że *liczba haploidalna chromosomów* zostaje u nich utrzymana. Nieznaczna tylko ilość spermatocytów przechodzi przez podział dojrzewania, dając w ten sposób plemniki małe, niezdolne do zapłodnienia. Pierwszy gatunek plemników posiada 26 chromosomów. Jest to liczba haploidalna. Drugi zaś gatunek tylko 13.

NEMATODES.

Z pracy panny E. Krüger (1913) oraz panny P. Hertwig (1920) wiemy, że w partenogenetycznych formach *Rhabditis abberrans* i *Rhabditis pellio* jajka, rozwijające się partenogenetycznie, potrzebują do swego rozwoju zaplemnienia. Plemnik odgrywa tu jedynie rolę pobudzającą, sam zaś degeneruje w plasmie jaja.

Belar (1924) zajmuje się szczegółową cytologiczną analizą tego procesu u *Rhabditis monohystera*. Gatunek ten wytwarza dwa rodzaje jaj: 1) jajka, z których rozwiną się samce i 2) jajka, które dadzą samice. Jajka, rozwijające się w samców, przechodzą przez obydwie podziały dojrzewania, zachodzi u nich redukcja liczby chromosomów; jajka te zostają zapłodnione i przedjądrza zlewają się tak, jak to się dzieje przy normalnem zapłodnieniu. Jajka zaś, przeznaczone na samice, wyrzucają tylko jedno ciało kierunkowe. Przebieg tego jedyne go podziału dojrzewania, jak go przedstawia Belar w swej pracy z 1913 r., jest bardzo ciekawy. Odbywa się tu pseudoredukcja liczby chromosomów, wytwarzanie tetrad i podczas jedyne go podziału dojrzewania

następuje rzeczywista redukcja liczby chromosomów. Następuje jednak później *autoregulacja*. W ten sposób, że w telofazie każdy chromosom dzieli się wzdłuż, co odpowiada „zduzonemu” drugiemu podziałowi dojrzenia*). Jajka te, jak już wyżej było wspomniane, potrzebują do swego rozwoju wniknięcia plemnika, chromatyna którego jednak czynnego udziału w rozwoju jaja nie bierze i degeneruje w plazmie jaja. Belar zaobserwował fakt niesłychanie ciekawy, że rola plemnika polega tu na dostarczeniu centrów kinetycznych mającemu się dzielić jaju. Niema więc tu amphimixji, ale proces segmentacji zostaje wzbudzony przez plemnik, który wnosi centry kinetyczne. Taki sam proces odbywa się również u *Rhabditis XX*, innym gatunku Nematodów badanych również przez Belara. Belar proces ten nazywa „*merospermią*” (zapłodnienie przez część plemnika). Jak zostaje określona płęć u *Rhabditis monohystera* to może być tylko teoretycznie rozstrzygnięte. Prace Gulicka, Mulsowa, Boveriego, Schleipa i Waltona wykazały, że u Nematodów przez nich badanych samce są heterozygotyczne, a samice homozygotyczne. Wszystkie więc jaja, dające samców (redukcja przebiega tu normalnie) posiadają X. Żeby dać samców mogą więc one być zapłodnione tylko przez plemniki bez X. Plemniki więc, posiadając X muszą być od zapłodnienia wyłączone, jajka bowiem na samice rozwijają się, jak o tem była wyżej mowa, partenogenetycznie.

CLADOCERA.

Dotychczasowe badania (Kühn, Chambers, Taylor), wykazały, że u

*) Schrader (1926) nie zgadza się z interpretacją, jaką daje Belar procesom dojrzewania u tych Nematodów. Twierdzi on, iż można również przyjąć, iż pierwszy podział jest ekwacyjny, a liczba chromosomów zostaje później zregulowana przez rozpad partnerów, tworzących diady. W ten sposób byłby wskrzeszony diploidalny garnitur chromosomów, złożony z chromosomów, pochodzących z obydwóch gamet jak organizm rodzicielski, a nie tak jak chce Belar ze zdwojonego jednego garnituru chromosomów.

heterogonicznych form jaja partenogenetyczne wyrzucają jedno ciałko kierunkowe i mają diploidalny garnitur chromosomów. Zimowe zaś jaja, wymagające zapłodnienia, wyrzucają dwa ciałka kierunkowe i następuje u nich redukcja. Niezapłodnione „zimowe” jaja nie rozwijają się. Samce są diploidalne. Kwestja dlaczego z zapłodnionych (zimowych) jaj rozwijają się tylko samce nie jest rozstrzygnięta. Prawdopodobnie plemniki na samców degenerują (Chambers). Ciekawy wyjątek przedstawia pewna odmiana gatunku *Daphnia pulex*, w której jak już w 1918 r. zaobserwował Olofsson, brak zupełnie samców, a jaja „zimowe” rozwijają się partenogenetycznie. Obserwacje te potwierdził Banta (1925), który „zimowe” jaja, rozwijające się partenogenetycznie nazwał jajami „pseudosexualnymi”. Schrader (1925) zajął się cytologicznym zbadaniem materiału Banty. — Zwykle partenogenetyczne jaja („letnie”) dojrzejają u tej odmiany rozwielitki, jak i u innych gatunków, z wydzieleniem jednego ciałka kierunkowego. Nadzwyczajnie ciekawym faktem jest tu czasowa konjugacja chromosomów przed ułożeniem się w płytce równikowej jedyne go tu podziału dojrzewania, po dwa, a czasem po trzy. Zespoły te jednak ulegają przed podziałem dekonjugacji tak, że do podziału wchodzi somatyczna liczba chromosomów (24). W „zimowych” jajach, rozwijających się partenogenetycznie, dojrzewanie przebiega w ogólnych zarysach tak samo jak w „letnich” jajach, z tą tylko różnicą, że tendencja do konjugacji chromosomów jest tu silniejsza i trwa dłużej. Przy dojrzewaniu tych jaj ma także miejsce tylko jeden podział dojrzewania, przebieg którego jest jednak nieregularny. Ponieważ liczba 24 chromosomów jest zbyt wysoka dla *Cladocera*, u których spotyka się normalnie 8 chromosomów jako liczbę diploidalną, Schrader przypuszcza, że w danym przypadku mamy do czynienia z formą *hexaploidalną*. Dążność chromosomów do tworzenia zespołów przy dojrzewaniu tłumaczy się, według Schradera

właśnie tą hexaploidalnością. Hexaploidalność ta mogła powstać w ten sposób, że zostały skrzyżowane dwie rasy *Daphnia* o 4 chromosomach w haploidalnym garniturze. Różnice, zachodzące między chromosomami tych dwóch ras, przyczyniły się do tego, że podczas dojrzewania elementów płciowych mieszańca chromosomy te nie konjugowały. Rasa ta utrzymała się przy życiu dzięki zdolności jaj „zimowych” do rozwoju partenogenetycznego. Liczba 8-miu chromosomów została potem w ten lub inny sposób potrojona. Tłómaczyłoby to dążność chromosomów do tworzenia zespołów po trzy, zespołów, które tworzyłyby się dzięki atrakcji homologicznych chromosomów. Grupowanie się takie chromosomów nie ma według Schradera nic wspólnego z pseudoredukcją. Czy jednak krzyżowanie może wywołać rozwój partenogenetyczny, jest kwestją bardzo problematyczną.

ISOPODA.

Vandel (1923) stwierdza partenogenezę u *Trichoniscus (Spiloniscus) provisorius* Racovitz'a. *Trichoniscus* występuje w dwóch odmianach: jedna partenogenetyczna i przytem thelytokowa, znajduje się na północy; druga zaś, obupłciowa, jest formą południową. Vandel stwierdza jednak (1926) występowanie jednej i drugiej odmiany w tej samej miejscowości (Tuluza). Rasa partenogenetyczna w porównaniu do rasy obupłciowej wykazuje wzrost olbrzymi, co Vandel wyjaśnia triploidalnością tej rasy w porównaniu do diploidalności rasy obupłciowej. (O stosunkach chromosomalnych u tych ras patrz niżej). Innych różnic morfologicznych rasy te nie wykazują. — Vandel (1926) *) zbadał te dwie odmiany pod względem cytologicznym i stwierdził następujący fakt.

Jaja samic odmiany obupłciowej dojrze-

wają normalnie z wyrzuceniem dwóch ciałek kierunkowych. Pierwszy podział jest redukcyjny. Haploidalna liczba chromosomów jest 8; diploidalna — 16. To samo daje się stwierdzić i przy spermatogenezie. — Jaja samic partenogenetycznej odmiany odbywają tylko jeden podział dojrzewania. Chromosomów jest 24. Jedyne podział dojrzewania jest ekwacyjny. Ciekawą jest rzeczą, że czas trwania tego jedyne podziału dojrzewania równa się sumie czasu pierwszego i drugiego podziału dojrzewania formy obupłciowej, przyczem najdłużej trwającym okresem w dojrzewaniu jaj partenogenetycznych jest profaza, która co do czasu swego trwania odpowiada pierwszemu podziałowi dojrzewania jaj odmiany obupłciowej. Ta druga profaza, tak charakterystyczna dla jaj partenogenetycznych robi, według Vandela, wrażenie mitozy, która nie może się zakończyć i nasuwa myśl, że w tych jajach zostaje ominięty pierwszy podział dojrzewania (t. j. redukcyjny), a pozostaje tylko drugi (t. j. ekwacyjny). Przemawia za tem również fakt, że chromosomy występujące w jedynym podziale dojrzewania jaj partenogenetycznych, kształtem swym przypominają chromosomy drugiego, a nie pierwszego podziału dojrzewania jaj odmiany obupłciowej. Odmiana partenogenetyczna jest, w porównaniu do rasy obupłciowej, formą triploidalną, bo obupłciowa ma haploidalny garnitur z 8-miu chromosomów, diploidalna ilość chromosomów 16, a partenogenetyczna odmiana ma 24 chromosomów (czyli 3×8). Jak było wyżej wspomniane, Vandel tłómaczy tą triploidalnością wzrost olbrzymi odmiany partenogenetycznej. Vandel (1926) przypuszcza, że ta triploidalna odmiana powstała wskutek zapłodnienia przypadkowo niezredukowanego jaja przez normalny plemnik.

ACARINA.

Praca Schradera (1923) nad *Tetranychus bimaculatus* daje nam przykład haploidalnej partenogenezy. Jaja dojrzewają u *Tetranychus* normalnie: odbywają się

*) Sumaryczne zestawienie dotychczasowych badań Vandela nad *Trichoniscus (Spiloniscus) provisorius*, wraz ze spisem literatury, dotyczącej nowszych prac nad partenogenezą, znajduje się w jego pracy z 1928 r. w Bulletin Biologique de la France et de la Belgique.

dwa podziały dojrzewania; jaja dojrzałe mają 3 chromosomy. Jeżeli jajko zostanie zapłodnione, to przedjądrze żeńskie i męskie zlewają się i jajko rozwija się z diploidalną liczbą chromosomów (6), dając samicę. Jeżeli zaś jajko nie zostanie zapłodnione, to rozwija się partenogenetycznie z haploidalną liczbą (3) chromosomów, dając samca. Haploidalny garnitur chromosomów został również stwierdzony w spermatogoniach i spermatydach. Prawdopodobnie przy spermatogenezie podziały dojrzewania nie odbywają się wcale.

ORTHOPTERA.

Wśród prostoskrzydłych ogólnie znana jest partenogeneza u Phasmidów. Cytologiczne dane co do dojrzewania jaj u Phasmidów znajdowały się dotychczas w pracy Baehra nad *Bacillus rossii* i Nachtsheima nad *Carausius morosus*. Jaja odbywają obydwie podziały dojrzewania, późniejszy jednak rozwój odbywa się z diploidalną liczbą chromosomów, przytem w oogoniach znajduje się liczba somatyczna chromosomów (20 u *Bacillus* według Baehra) w płytkach równikowych obydwóch podziałów dojrzewania również znajduje się liczba diploidalna.

Pehani (1925) zbadał cytologicznie oogenezę i spermatogenezę u *Carausius morosus* i oogenezę u *Bacillus rossii*.

Carausius morosus.

Podczas oogenezy występują stadja synaptyczne. W diakinezie jednak występuje diploidalna liczba elementów chromatynowych (około 60). Tą samą liczbę spotykamy w płytce równikowej pierwszego podziału dojrzewania. Pehani sądzi, że i przy drugim podziale dojrzewania występuje diploidalna liczba chromosomów, ponieważ pierwsze i drugie wrzeczono dojrzewania odpowiadają sobie co do wielkości.

Pehani znalazł u nader rzadkich samców stadja, które mogłyby odpowiadać stadjom synaptycznym normalnej profazy heterotypicznej. Następują dwa po-

działy dojrzewania, które się odznaczają tem, że dużo chromosomów leży poza płytką równikową. Pehani liczy w płytkach około 28 chromosomów, a więc liczbę, zbliżającą się do liczby haploidalnej. Ze spermatyd rozwijają się plemniki. Szczególne zachowanie się chromosomów podczas spermatogenezy u *Carausius morosus* Pehani tłumaczy osłabieniem tendencji do konjugacji homologicznych chromosomów. Porównywa on także te podziały dojrzewania z podziałami dojrzewania bastardów, gdzie takie nienormalności często zachodzą. Ankel sądzi jednak, że w danym przypadku nienormalność mitoz dojrzewania mogła być wywołana starością osobnika, który służył Pehaniem do badań.

Bacillus rossii.

Pehani studjował u *Bacillus rossii* tylko oogenezę. Samców się u tej formy prawie nie spotyka. W oocytach *Bacillus rossii* znajdował on stadja synaptyczne, uważa jednak, że stadjum to jest, w porównaniu do tegoż u *Carausius*, skrócone. Wkrótce też, według niego następuje rozpad chromosomów na ziarenka. Tetrady nigdy nie obserwował. Nie zgadza się to z obserwacjami Baehra (1907, 1912), który widział tetrady, i z późniejszymi obserwacjami tegoż autora z 1914 r. (cytowane w pracy z 1920 nad *Aphis palmae*), gdzie obserwował ładne obrazy stadjum leptoten i pachyten w oocytach *Bacillus rossii*.

Jak widzimy sprawa dojrzewania partenogenetycznych jaj *Bacillus rossii* nie jest jeszcze definitywnie wyjaśniona. Faktem jest, iż następuje tu pseudoredukcja, w płytkach jednak równikowych podziałów dojrzewania znajduje się ta sama liczba chromosomów co w oogoniach i blastomach.

RHYNCHOTA.

Homoptera.

Wśród *Aleurodidów* spotykamy bardzo ciekawy gatunek *Trialeurodes vaporariorum*, który występuje w dwóch rasach. W

jednej rasie, t. zw. *amerykańskiej*, występuje partenogeneza arrhenotokowa. Rasę tę zbadał Schrader i wykazał, że z jaj niezapłodnionych drogą partenogenezy rozwijają się haploidalne samce; zapłodnione zaś jaja dają samice. Spermatogeneza nie została dokładnie zbadana. Ostatnie dwa podziały w gruczołach płciowych męskich są zupełnie podobne do podziałów spermatogonialnych. Żadnych tetrad nie dało się zaobserwować. Schrader przypuszcza, że przedostatni podział odpowiada jeszcze gonialnym podziałom; pierwszego, redukcyjnego, podziału zupełnie niema, a ostatni podział, zachodzący w testes, odpowiada drugiemu, ekwacjonalnemu, podziałowi dojrzewania. W przedostatnim podziale udało się stwierdzić obecność 11 chromosomów. Liczba ta, będąca liczbą haploidalną (liczba diploidalna, występująca w jajach zapłodnionych i osobnikach z nich powstałych, wynosi 22), daje się stwierdzić podczas całego rozwoju jaj niezapłodnionych, rozwijających się partenogenetycznie.

Druga rasa t. zw. *angielska*, którą cytologicznie zbadał Thomsen (1927), wykazuje thelytokową partenogenezę.

Samice, rozwijające się partenogenetycznie, mają diploidalną liczbę chromosomów. Dojrzewanie jaj odbywa się tu tak samo jak w rasie amerykańskiej. Następuje więc wydzielenie *dwóch* ciałek kierunkowych, i liczba chromosomów z diploidalnej, która wynosi 22, zostaje zredukowana do haploidalnej 11. We wszystkich jednak wrzecionach segmentacyjnych znajduje się diploidalna liczba chromosomów. Musiała więc tu zajść regulacja, która, jak przypuszcza Thomsen, polegała na „zduszeniu” podziału ciała komórkowego podczas pierwszego podziału segmentacyjnego i podwojeniu w ten sposób haploidalnej ilości chromosomów. Widzimy więc, że jak w jednej, tak i w drugiej rasie, jaja, które normalnie dojrzały, są zdolne do rozwoju partenogenetycznego. W rasie amerykańskiej jaja rozwijają się partenogenetycznie z haploidalnym garniturem

bez żadnych dalszych regulacji czy zmian, w rasie zaś angielskiej musi nastąpić regulacja i jaja mogą się dopiero normalnie rozwijać po osiągnięciu diploidalnej ilości chromosomów.

Thomsen zbadał jeszcze dwa gatunki *Coccidów*: *Lecanium hesperidum* i *Lecanium hemisphaericum*. Obydwa te gatunki występują w dwóch odmianach:

1) odmiana wyłącznie partenogenetyczna,

2) odmiana, w której ma miejsce rozmnożenie dwupłciowe i partenogenetyczne, przyczem z niezapłodnionych jaj drogą partenogenezy rozwijają się tylko samice.

W jajach wyłącznie partenogenetycznej rasy redukcji niema. Niema konjugacji chromosomów, aczkolwiek w niektórych z nich daje się zauważyć tendencja do układania się parami i tworzenia tetrad. Odbywa się tylko jeden podział dojrzewania.

Jaja rasy dwupłciowo-partenogenetycznej dojrzewają normalnie, a więc zachodzi w nich redukcja chromosomów. Jeżeli takie jajko nie zostało zapłodnione, to następuje zlanie się przedjądra żeńskiego z drugim ciałkiem kierunkowym. W ten sposób zostaje wskrzeszona diploidalna liczba chromosomów. Jaja te, jak już wspomniałem, dają samice.

U samców połowa chromosomów wykazuje tendencję do zbijania się, taką samą, jaką ma, jak zobaczymy dalej u *Pseudococcus*. Ponieważ szczególne te zachowanie się chromosomów będzie dokładniej opisane u *Pseudococcus*, gdzie było też dokładniej zbadane przez Schradera, nadmienię tu tylko, że i tu w rezultacie otrzymujemy dwa rodzaje plemników: plemniki z garniturem chromosomów mających tendencję do zbijania się, i plemniki z garniturem bez tej tendencji.

Bliżej o tem przy *Pseudococcus*. — Thomsen podaje jeszcze w swej pracy wyniki swych badań nad jeszcze jednym gatunkiem *Aleurodidów*, mianowicie nad *Aleurodes proletella*. Jajka tego gatunku mają zdolność do rozwoju partenogenetycznego z haploidalnym garniturem chro-

mosomów. Wytwarzają się tą drogą haploidalne samce (jak u trutni). Spermatogeneza odbywa się bez redukcji i następuje jeden podział dojrzewania.

Nadzwyczaj jasny przykład haploidalnej partenogenezy mamy, według badań Schradera, u *Icerya purchasi* (Coccidae). Jest to forma hermafrodytyczna, u której bardzo rzadko występują samce. Z niezapłodnionych jaj rozwijają się właśnie te samce z haploidalną liczbą chromosomów 2. Osobniki zaś hermafrodytyczne rozwijają się z zapłodnionych jaj z diploidalną liczbą chromosomów 4. Chromosomy haploidalnego garnituru w zupełności odpowiadają chromosomom diploidalnego zespołu: garnitur haploidalny składa się z jednego dużego i jednego mniejszego chromosomu, w diploidalnym zaś zespole mamy parę dużych chromosomów i parę mniejszych. Przy spermatogenezie niema pseudoredukcji i redukcji. Następuje tylko jeden podział dojrzewania. W cyście, złożonej z 16 komórek, znajdujemy później 16 komórek, ale o dwóch jądrach każda, a następnie 32 plemniki. Ciekawą rzeczą jest, że spermatogeneza u hermafrodytów przebiega tak samo jak u samców. W hermafrodytycznej gonadzie część komórek osiąga (w jaki sposób — nie wiadomo) haploidalną liczbę chromosomów i daje plemniki w ten sposób, jak to było opisane dla samców.

Aczkolwiek praca F. Schradera (1923) nad trzema gatunkami *Pseudococcus* (*citri*, *maritimus*, *nipae*) nie ma bezpośredniego związku z partenogenezą, uważam jednak za wskazane przytoczyć tu jej wyniki, które mogą nam być pomocne w dalszych rozważaniach. Schrader we wspomnianej pracy zajmuje się głównie spermatogenezą u tych trzech gatunków *Pseudococcus*. Uwagę jego zwraca szczególne zachowanie się pewnych chromosomów. Wszystkie trzy gatunki, rozpatrywane przez niego, mają 10 chromosomów jako liczbę diploidalną. W profazie heterotypicznej pięć chromosomów znacznie wcześniej wyróżnicowują się z jądra spermatocyty I rzędu. Chromosomy te wykazują

dążność do zbijania się. W płytkach równikowych pierwszego podziału dojrzewania można wyróżnić dwie grupy chromosomów, każda złożona z pięciu. Pierwszy podział dojrzewania jest tu ekwacyjny i dzieli każdy chromosom wzdłuż. Podczas anafazy można zaobserwować grupowanie pięciu chromosomów w dwie grupy po pięć. Natychmiast po pierwszym podziale, bez interki-nezy, odbywa się drugi podział dojrzewania, podczas którego jedna grupa wędruje do jednego z biegunów, druga zaś do przeciwnego. Zostają one w ten sposób rozdzielone, wchodząc każda w skład innego jądra. Rezultatem tego jest wytworzenie się dwóch rodzajów plemników:

1) z garniturem 5-ciu chromosomów z tendencją do zbijania się,

2) z garniturem 5-ciu chromosomów bez tej tendencji.

Oogeneza odbywa się normalnie; ma tu miejsce, jak zwykle, pseudoredukcja i wytwarzanie tetrad, bez występowania dwóch grup odmiennie zachowujących się chromosomów. Jądra komórek somatycznych, szczególnie nerwowych, wykazują różnice w obu płciach. W jądrach komórek nerwowych samca część chromatyny znajduje się w stanie zbitym. Część ta odpowiadałaby grupie pięciu chromosomów z tendencją do zbijania się. W jądrach komórek osobników żeńskich zjawisko to nie występuje. Schrader porównywuje zachowanie się chromosomów u samców do zachowania się chromosomów płciowych. Chromosom płciowy często (n. p. u *Locusta*, *Mohr*), gdy ma partnera, jak to ma miejsce w płci żeńskiej, niczem się nie różni od zwykłych autosomów. Gdy zaś nie ma partnera, zachowuje się podobnie, jak pięć zbijających się chromosomów u *Pseudococcus*. Możliwy więc zrobić przypuszczenie, że te zbijające się chromosomy są chromosomami płciowymi. Schrader przypuszcza, że odpowiadają one X-chromosomowi innych organizmów, a reszta chromosomów, nie posiadająca tendencji do zbijania się, odpowiadałaby Y-chromo-

somowi. Po drugim podziale dojrzewania tworzyłyby się więc według Schradera, zgodnie z opisanym przez niego procesem dojrzewania męskich elementów płciowych, dwa rodzaje plemników: zawierające 5 x i zawierające 5 y. Hipoteza ta jednak nie objaśnia szczególnego sposobu redukcji u tego obiektu. Schrader przypuszcza, że wczesne wyróżnicowanie się i kondensacja jednej grupy partnerów przeskadza tworzeniu się tetrad. To zaś, że przy redukcji grupa wcześniej wyróżnicowujących się chromosomów idzie do jednego bieguna, byłoby skutkiem ich dążności do trzymania się razem. Vandel (1928) inaczej interpretuje te fakty. Przyjmuje on mianowicie, że samce *Pseudococcus* są właściwie haplontami, t. j. mają haploidalną ilość chromosomów. W danym przypadku haploidalność jest jednak zamaskowana przez to, że samce prócz haploidalnego garnituru 5-ciu autosomów posiadają jeszcze 5 x chromosomów. Samice zaś posiadają tylko 10 autosomów. Formułka więc chromosomalna byłaby dla samców nie, jak chce Schrader, $5y + 5x$ lecz $n+x$, gdzie n —haploidalnemu garniturowi 5-ciu autosomów. Samice zaś miałyby nie $5x + 5x$ (Schrader), a $2n$. Tą haploidalnością samców Vandel objaśnia brak konjugacji chromosomów. W drugim podziale dojrzewania, który, według obserwacji Schradera, jest redukcyjnym, zostają, według Vandela, rozdzielone autosomy i X-chromosomy: autosomy wędrują do jednego bieguna, 5 x chromosomy do drugiego. Mielibyśmy więc plemniki z n chromosomami i z 5 x chromosomami, w odróżnieniu od interpretacji Schradera, według której tworzyłyby się plemniki z 5 x chromosomami i z 5 y chromosomami. O tem jak to się łączy z teorią determinacji płci i z hipotezą powstawania haploidalnych partenogenetycznych samców, pomówimy w części ogólnej tego referatu. Przypominam, że analogiczny przebieg spermatogenezy jak u *Pseudococcus*, został stwierdzony przez Thomsen a u *Lecanium*, o czem wyżej wspomniałem. Roz-

ważania więc, dotyczące się *Pseudococcus* odnoszą się również do *Lecanium*.

Z nowszych prac nad innymi *Homoptera* na szczególną uwagę zasługują dwie prace: Baehra (1915—18, 1920) nad *Aphis palmae* i Frolowej (1924) nad *Chermes*.

Frolova zajmuje się cyklem chromosomalnym u *Chermes strobilobius* i *Chermes pectinatae*. U tych owadów po szeregu pokoleń rozmnażających się partenogenetycznie, zjawiają się uskrzydłone samice, t. zw. seksuparne, które składają jaja, rozwijające się bądź w samców, bądź w samice (pokolenie płciowe). Wszystkie partenogenetyczne jaja wyrzucają tylko jedno ciało kierunkowe i partenogeneza odbywa się tu z diploidalnym zespołem chromosomów. Jaja zaś, składane przez pokolenie płciowe, wyrzucają dwa ciała kierunkowe i zachodzi w nich redukcja. W jaki jednak sposób jaja, składane przez seksuparną samicę i rozwijające się partenogenetycznie, zostają zdeterminowane na jaja, produkujące samców i jaja produkujące samice? Tą kwestją zajmuje się Frolova i dochodzi do następujących wniosków. Diploidalny zespół chromosomów samicy jest 14 autosomów + 8 x-chromosomów, razem 22 chromosomy. Jaja na samców dojrzewają w ten sposób, że autosomy (14) dzielą się podczas jedyne go tutaj podziału dojrzewania wzdłuż (ekwacjonalnie), chromosomy zaś płciowe (8 x-chromosomów) dzielą się redukcyjnie, co po skończonym podziale daje 14 autosomów i 4 x chromosomy, razem 18 chromosomów. W jajach na samice wszystkie chromosomy dzielą się ekwacjonalnie. Będziemy więc mieli samców z 14 autosomami + 4 x i samice z 14 autosomami + 8 x. Trzeba nadmienić, iż 4 x zachowują się jak jeden chromosom, przechodząc razem przy ewentualnym podziale do jednej komórki. To też przy spermatogenezie należałoby oczekiwać wytworzenia dwóch rodzajów plemników: 1) z garniturem 7 autosomów + 4 x i 2) z garniturem 7 autosomów bez x-ów. Pierwsze z nich, z 4 x-chromosomami, za-
 płodniejszy jaja, które wszystkie posiada-

łyby garnitur 7 autosomów + 4 x, dałyby samice. Drugie — samców. U *Chermes*, tak jak u *Aphidów*, zapłodnione jaja dają tylko samice. Otóż Frolova stwierdza tu, tak jak to jednocześnie i niezależnie jeden od drugiego stwierdzili w 1908 r. Baehra dla *Aphidów* a Morgan dla *Phylloxery*, że plemniki, przeznaczone na wytworzenie samców, degenerują.

Praca Baehra nad *Aphis palmae* daje nam tyle ciekawego materiału, wyświetlającego przebieg dojrzewania w jajach partenogenetycznych, że musimy się nią bliżej zająć.

Dawniejsze prace, zajmujące się profazą podziału dojrzewania jaj partenogenetycznych, jak praca Kühna (1908) nad *Cladocerami* i Schleipa (1909) nad *Ostracodami*, stwierdzają podobieństwo stadiów w profazie dojrzewania jaj normalnych, redukujących liczbę chromosomów, i jaj partenogenetycznych. Fakt ten był w swoim czasie wykorzystany przez Goldschmidta (1908) przeciw teorii parakonjugacji chromosomów w profazie heterotypicznej, ponieważ obrazy parakonjugacji występowały zarówno w jajach redukujących liczbę chromosomów przy dojrzewaniu, jak i nie redukujących. Baehr w swej pracy zajął się zbadaniem profazy dojrzewania partenogenetycznych jaj *Aphis palmae*. Liczba somatyczna (diploidalna) chromosomów u tych mszyc wynosi 8. We wczesnej profazie widać obrazy, odpowiadające stadium leptoten, t. j. stadium, w którym, według parakonjugistów, chromosomy konjugują lateralnie. W tem stadium trudno jest policzyć te bivalentne pętle chromatynowe; później jednak, w okresie diakinezy, gdy się te pętle skracają, udaje się z całą pewnością ustalić, że jest ich 4, t. j. zaszła tu rzeczywiście pseudoredukcja i mamy do czynienia z 4 bivalentnymi elementami. Dodać więc mamy obraz podobny do zwykłej profazy dojrzewania. Podczas jednak diakinezy zachodzi fakt bardzo ciekawy. Łączność między partnerami, wytwarzającymi elementy bivalentne (gemini), zostaje rozluźniona i w końcu partnerzy, przed

metafazą pierwszego, i jedyne tutaj, podziału, zostają rozdzieleni. Następuje więc tutaj *dekonjugacja* chromosomów. Rezultatem tego jest, że do płytki równikowej podziału dojrzewania wchodzi diploidalna liczba chromosomów, t. j. 8. Następuje jedyny podział, który jest ekwacyjny.

Jakie znaczenie ma wyżej opisana konjugacja i późniejsza dekonjugacja chromosomów? Baehr konjugację tę i dekonjugację porównywa z pierwszym podziałem dojrzewania jaj, wymagających zapłodnienia. Podziału plazmy i wydzielania ciała polarnego tu niema i rozłączeni partnerzy pozostają w jądrze bo się wrzeczono pierwszego podziału dojrzewania wogóle nie tworzy. Stadja więc konjugacji, tworzenia się geminów i następnej dekonjugacji byłyby, według Baehra, reminiscencją filogenetyczną procesów, odbywających się stale w normalnie dojrzewających jajach. Potwierdzałyby to również ogólnie przyjętą hipotezę pochodzenia partenogenezy z dwupłciowego sposobu rozmnażania. Obserwacje te dowodzą również i tego, że jedyny podział dojrzewania jaki zachodzi w jajach partenogenetycznych odpowiada nie pierwszemu podziałowi dojrzewania jaj, wymagających zapłodnienia, jak to chce Weismann, ale *drugiemu**). Pierwszy podział jest tu zduszony i wyraża się u *Aphis palmae* w konjugacji i następnej dekonjugacji chromosomów. U innych form może po tym pierwszym podziale nawet takiego „ślądu“ nie pozostać.

LEPIDOPTERA.

U motyli partenogeneza jest od dawna znana u *Psychidae*, (Degeer 1771, v. Siebold, Leukart 1856). Seiler zajął się cytologicznym zbadaniem zachodzącej tu partenogenezy. Badania swoje przeprowadzał nad dwoma gatunkami: *Solenobia triquetrella* i *Solenobia pineti*. Gatunki te występują w dwóch odmianach: dwupłciowej i partenogenetycznej. Partenogenetyczna odmiana *S. triquetrella* jest bar-

*) Na tę właśnie tezę Baehra kładzie nacisk Vandel w swych ostatnich pracach.

dzo rozpowszechniona; dwupłciowa spotyka się rzadko. U *S. pineti* rzecz się ma odwrotnie. W obydwóch przypadkach partenogeneza jest thelytokową, t. j. drogą partenogenezy zostają produkowane wyłącznie samice.

Cykl chromosomalny u *Solenobia triquetrella*, odmiany partenogenetycznej, przedstawia się, według Seilera, następująco. Profazą podziałów dojrzewania jaj partenogenetycznych Seiler się nie zajmuje. Ogranicza się tylko do stwierdzenia, że jaja te, jak u *S. triquetrella*, tak i u *S. pineti*, przechodzą przez typowe stadja leptoten i pachyten, jak jaja dwupłciowych odmian. Ma więc tu miejsce pseudoredukcja liczby chromosomów. W płycie równikowej pierwszego podziału dojrzewania jaj partenogenetycznych *S. triquetrella* można naliczyć 30 elementów chromatynowych, w których zauważyć można szczelinę, zaznaczającą ich dwoistość; szczelina ta jednak nic nie ma wspólnego z płaszczyzną pierwszego podziału dojrzewania, która jest do niej prostopadła. Podczas późnej anafazy I następuje rozdzielenie się partnerów, tak, że w płytkach anafazalnych można naliczyć 60 elementów chromatynowych. Podczas interkinezy następuje ponowne sparzenie tych elementów, które z początku układają się w ten sposób, że można byłoby się spodziewać rozłączenia partnerów. Jednakże, podczas układania się w płycie równikowej, obracają się one o 90°, tak, że płaszczyzna podziału przechodzi prostopadle do szczeliny między nimi. W ten sposób nie zachodzi tu liczbowa redukcja chromosomów i jądro jaja po drugim podziale dojrzewania ma 60 chromosomów. Jądro te odbywa wędrówkę wewnątrz jaja, podchodzi wkońcu do powierzchni jaja i przystępuje do podziału segmentacyjnego. W pierwszym podziale segmentacyjnym występuje 60 chromosomów. Po drugim jednak występuje ich już 120. To zdwojenie liczby chromosomów odbywa się, według Seilera, dzięki zlanie się dwu jąder segmentacyjnych w jedno. U *Solenobia pineti* (odm. partenogenetyczna) rzecz się ma trochę inaczej. I tu w płycie

równikowej pierwszego podziału dojrzewania występuje 30 podwójnych elementów. Pierwszy podział dojrzewania również nie rozdziela partnerów, tak że w płytkach anafazalnych pierwszego podziału dojrzewania mamy, po rozłączeniu elementów również 60 chromosomów. Wrzecziono pierwszego podziału pozostaje jakiś czas w stadjum anafazy i opuszcza się wgłąb jaja, pozostawiając jakby miejsce na wytworzenie drugiego ciała kierunkowego. Drugie ciało kierunkowe nie zostaje jednak wytworzone. Wrzecziono pierwszego podziału, które, jak wspomniałem, pozostaje w stadjum anafazy, znacznie się tylko rozszerza. Rozszerzenie to jest wywołane tem, że każdy chromosom podzielił się znowu wzdłuż. O ile przedtem mieliśmy 60 chromosomów w płytkach anafazalnych pierwszego podziału dojrzewania, to teraz mamy ich 120. Seiler uważa te zdwojenie za wyraz drugiego podziału dojrzewania, który nie doszedł do skutku. W jądrach segmentacyjnych znajduje się 120 chromosomów. Po tem zdwojeniu liczby chromosomów jądro żadnych wędrówek nie wykonywa i odrazu przystępuje do podziałów segmentacyjnych.

W obydwóch przypadkach partenogenezy u *Solenobia* rozwój odbywa się z tetraploidalną liczbą chromosomów (haploidalna liczba — 30, diploidalna — 60, tetraploidalna — 120). W obydwóch przypadkach liczba tetraploidalna została osiągnięta przez zlanie się dwóch jąder diploidalnych: u *S. triquetrella* przez zlanie się dwóch jąder segmentacyjnych, u *S. pineti* przez uwsteczniiony drugi podział dojrzewania, lub, inaczej mówiąc, przez zlanie się diploidalnego jądra drugiego ciała kierunkowego z diploidalnym przedjądrzem żeńskim. Wynika z tego, że trzydziestu elementów chromosomalnych, wchodzących w skład płytki równikowej pierwszego podziału dojrzewania nie należy uważać jako elementy bivalentne, lecz tetravalentne, złożone z czterech skonjugowanych z sobą univalentnych chromosomów. Zlewianie się jąder nadaje, według Seilera, impuls do rozwoju. Wynika to, według niego, cho-

ciażby z tego, że u *S. triquetrella* przedjądrze żeńskie odbywa naprzód wędrówkę, a normalny rozwój zaczyna się dopiero po zlanii się dwóch jąder segmentacyjnych; u *S. pineti* zaś, gdzie zlanie to odbywa się już podczas dojrzewania, rozwój odbywa się odrazu jak w jajach zapłodnionych, bez żadnych wędrówek jądra. Autor dochodzi więc tu do wniosku, podobnego do wypowiedzianego już przez Boveriego, że „partenogeneza polega na zapłodnieniu przez drugie ciało kierunkowe”. W związku z przypuszczeniem, że zlewanie się jąder nadaje impuls do rozwoju, Seiler zastanawia się nad powstaniem partenogenezy u *Psychidów*. Odrzuciwszy możliwość powstania partenogenezy u tych form przez krzyżówkę dwóch ras (teorie Wingego i Ernsta) Seiler zwraca uwagę na fakt występowania u motyli fakultatywnej partenogenezy. Sam Seiler obserwował to zjawisko u obupłciowej rasy *Solenobia pineti*. Fakultatywna partenogeneza polega na tem, że normalnie dojrzałe jajko, które przeszło przez podziały dojrzewania i zredukowało liczbę chromosomów, nie będąc zapłodnione, zaczyna się dzielić. U *S. pineti* w takich jajach, w płytkach równikowych 1-szego i 2-giego podziału dojrzewania i pierwszego podziału segmentacyjnego znajdował Seiler haploidalną liczbę chromosomów. Po niewielu podziałach segmentacyjnych liczba chromosomów zostaje zdwojona i to najprawdopodobniej, według Seilera, przez zlanie się jąder, tak jak to ma miejsce w partenogenetycznej odmianie *Solenobia triquetrella*. Rozwój takich fakultatywnie partenogenetycznych jaj często wkrótce zamiera, w niektórych jednak przypadkach (Goldschmidt, Meixner) dochodzi jednak do rozwoju motyla. Jak u takich motyli odbywało się dojrzewanie jaj — nie wiadomo. Oogonie miały, według Goldschnidta (*Limantria dispar*) jądra diploidalne. Niezapłodnione jaja, złożone przez te otrzymane na drodze fakultatywnej partenogenezy samice, jednak się nie rozwijały. Opierając się na tych faktach fakultatywnej partenogenezy, przedstawia Seiler swój

pogląd na powstanie obligatoryjnej partenogenezy u *Psychidów* w następujący sposób. Niezapłodnione jajo zaczyna się rozwijać. Rozwój jednak zamiera, jeżeli nie nastąpi kopulacja jąder, która daje impuls do dalszego rozwoju, i zarodek rozwinię się w zupełności, gdy większość jego jąder będzie miała zdwojoną liczbę chromosomów. Gdy ta droga jest już raz obrana, to za drugim razem nastąpi to prawdopodobnie łatwiej. U *Psychidów* powstanie obligatoryjnej partenogenetycznej odmiany związane jest jednak prawdopodobnie z dwukrotnym zlanie się jąder i z osiągnięciem w ten sposób tetraploidalności, obydwie bowiem badane przez niego odmiany o obligatoryjnej partenogenezie są tetraploidalne w stosunku do ras obupłciowych.

Pozostają jednak otwarte kwestje:

1) Jakie są przyczyny zdolności niezapłodnionego jaja do rozwoju?

2) Jakie jest fizjologiczne znaczenie zlewania się jąder? Dlaczego przy fakultatywnej partenogenezie wystarcza jedno zlanie, a przy obligatoryjnej — dwa?

Fakty zaobserwowane przez Seilera u *Psychidów* odpowiadają obserwacjom Brauera i Artoma nad *Artemia salina*. *Artemia* występuje w dwóch rasach: obupłciowej (Artom) i partenogenetycznej (Brauer, Artom). Dojrzewanie jaj, rasy obupłciowej odbywa się normalnie z wyrzuceniem dwóch ciałek kierunkowych i redukcją chromosomów. Haploidalna liczba chromosomów jest tu 21. Diploidalna 42. Partenogenetyczna rasa ma tetraploidalną liczbę chromosomów 84. Artom i Seiler są zdania, że rasa ta powstała przez zlanie się dwóch jąder o 42 chromosomach i w ten sposób powstała tetraploidalna rasa, rozmnażająca się już partenogenetycznie. Jaja tej rasy wyrzucają tylko jedno ciało kierunkowe i nie redukują liczby chromosomów. Brauer rozróżnia wśród tej partenogenetycznej rasy dwie odmiany: jedną z somatyczną liczbą 168 chromosomów, a więc w porównaniu do obupłciowej rasy będzie to odmiana oktoploidalna; druga zaś z somatyczną liczbą 84 chromosomów, tetraploidalna odmiana, o której już była

mowa. W pierwszej z tych odmian jaja wyrzucają dwa ciała kierunkowe i zachodzi redukcja liczby chromosomów, drugie jednak ciało kierunkowe zlewa się z przedjądrem żeńskim i w ten sposób zostaje utrzymana liczba 168 chromosomów. W drugiej odmianie, jak już wyżej było wspomniane, jaja wyrzucają tylko jedno ciało kierunkowe, i redukcji tu niema; wprawdzie robią one próbę wyrzucania drugiego ciała kierunkowego, ale wkrótce jądro jaja przechodzi w stan spoczynku i gdy jajko przystępuje do pierwszego podziału segmentacyjnego, wyróżnicowują się z tego jądra 84 chromosomy. Brauer uważa te chromosomy drugiej odmiany za dwuwartościowe w porównaniu do chromosomów odmiany pierwszej. Obserwacje Brauera wykazują więc, że w pierwszej odmianie rasy partenogenetycznej *Artemii* do dalszego rozwoju jaja niezbędne jest zlanie się drugiego ciała kierunkowego z przedjądrem żeńskim, co przypomina stosunki opisane u *Psychidów*. Ciekawą jest rzeczą, że i przy sztucznej partenogenezie mamy analogiczne fakty zlewania się jąder (Kostanecki — u *Macra*, gdzie odbywa się zlewanie pierwszych dwóch jąder segmentacyjnych, jak to mieliśmy u *S. triquetrella* i Buchner — u *Asterias*, gdzie mamy zlewanie się II ciała kierunkowego z przedjądrem żeńskim, jak to ma miejsce u *S. pineti* i u *Artemia*)

Spróbujmy zreasumować wyniki opisanych tu prac.

Rzeczą niesłychanie ciekawą jest po pierwsze ustalenie przez niektóre prace (Vandel nad *Isopodami*, Seiler nad *Lepidoptera*, Thomsen nad *Rhynchotha*, Schrader nad *Daphnia pulex*), że niektóre rasy mogą występować w dwóch odmianach, morfologicznie nie dających się od siebie odróżnić, rozmnażających się jednak w zupełnie odmienny sposób.

Prace Vandela i Seilera stwierdzają istnienie takich odmian, z których jedna rozmnaża się dwupłciowo, a druga partenogenetycznie. Budowa samic i sposób dojrzewania jaj wskazuje na to, że od-

miana partenogenetyczna powstała z odmiany dwupłciowej. Istnienie więc tej partenogenezy geograficznej, jak ją nazywa Vandel, pokazuje nam jakby stan przejściowy od rozmnażania dwupłciowego do partenogenetycznego. W jaki jednak sposób formy o rozmnażaniu dwupłciowym przeszły do rozmnażania partenogenetycznego? Trudno na to dać dziś pewną i definitywną odpowiedź.

Vandel zwraca uwagę na fakt, że gdy mamy do czynienia z taką partenogenezą geograficzną, to przeważnie odmiana, rozmnażająca się partenogenetycznie, jest formą polyploidalną odmiany dwupłciowej. Triploidalność występuje naprzykład u *Trichoniscus (Spiloniscus)* (Vandel); tetraploidalność u *Artemia* (Brauer, Artom), gdzie również mamy formy nawet oktoploidalne, mianowicie te, które się rozwijają z jaj, przedjądrza których zlały się z drugim ciałkiem kierunkowym. Hexaploidalność występuje u *Daphnia pulex* (Schrader). Polyploidalność tę można rozmaicie tłumaczyć. Vandel uważa, że mogła ona powstać dzięki zapłodnieniu niezredukowanego jaja przez normalny plemnik; Schrader przypuszcza możliwość krzyżówki między dwoma rasami, których chromosomy byłyby na tyle sobie obce, że nie mogłyby potem konjugować. Potwierdzeniem tej hipotezy byłby fakt zaobserwowania partenogenezy u hybryda dwóch gatunków motyli, otrzymanego przez Harrisona i Peacock (1926). Byłby to pierwszy doświadczalny dowód możliwości wywołania partenogenezy za pomocą krzyżowania.

U *Lecanium i Trialeurodes* (Thomsen) niema polyploidalności w rasie partenogenetycznej w porównaniu do rasy dwupłciowej. Związek zachodzący między odmianą dwupłciową, a partenogenetyczną jest tu jednak znacznie bliższy niż gdzieindziej, bo dwupłciowa rasa (a raczej dwupłciowo-partenogenetyczna) produkuje jaja, które, pomimo dojrzewania i zredukowania liczby chromosomów, zdolne są do rozwoju partenogenetycznego.

Praca Thomsena nad *Trialeurodes* jest jeszcze ciekawa pod innym względem. Mamy tam dwie rasy, morfologicznie nie różniące się między sobą, jajka których mogą przystąpić do rozwoju ze zredukowaną liczbą chromosomów. Jednakże w jak odmiennych kierunkach rozwój ten idzie! W rasie arrhenotokowej (amerykańskiej) jaja z haploidalnym garniturem, nie regulując liczby chromosomów, rozwijają się i dają *haploidalnych* samców; w rasie zaś thelytokowej dojrzałe jaja z haploidalnym garniturem zaczynają się rozwijać, ale, w odróżnieniu od rasy arrhenotokowej, natychmiast po dojrzeniu zdwajają liczbę chromosomów przez zduszenie (według Thomsena) pierwszego podziału segmentacyjnego i dają *diploidalne* samice. Widzimy więc tu pewnego rodzaju plastyczność przebiegu partenogenezy. Wygląda to tak, jakby, według słów Seilera, przyroda szukała dróg, prowadzących do partenogenezy. Ustalonych dróg jednak niema. Plastyczność zachodzących tu procesów objawia się jeszcze w jednym. Zjawiskiem, powtarzającym się prawie ze schematyczną prawidłowością jest fakt, że gdy mamy do czynienia z thelytokową partenogenezą, jaja dążą do utrzymania diploidalnego (lub polyploidalnego) garnituru chromosomów. Przyjrzyjmy się jakimi środkami jaja to osiągają.

1) Obydwa ciała kierunkowe zostają wyrzucone. Redukcja nastąpiła. Celem utrzymania liczby chromosomów, która była przed redukcją, *przedjadrze żeńskie zlewa się z drugim ciałkiem kierunkowym* (*Lecanium hesperidum* i *haemisphaericum* rasy *dwupłciowo - partenogenetycznej* (Thomsen), *Artemia salina* (Brauer)).

2) *Drugi podział dojrzewania zostaje „zduszony“*. Zamiast drugiego podziału dojrzewania następuje tylko zdwojenie liczby chromosomów, bez dalszego podziału i wytworzenia się II ciała kierunkowego (*Rhabditis monohystera* (Belar), *Solenobia pineti* (Seiler)).

3) Celem utrzymania poprzedniej liczby chromosomów odbywa się zlewanie pierw-

szych dwóch jąder segmentacyjnych (*Trialeurodes vaporariorum* rasa thelytokowa—Thomsen).

4) To samo co pod 3), tylko *zlewają się* nie pierwsze jądra segmentacyjne, ale *następne* (*Solenobia triquetrella* — Seiler).

5) Chromosomy konjugują, tworzą się *gemini*, lecz w stadjum diakinezy następuje *dekonjugacja*, wskutek czego jajo po jedynym ekwacjonalnym podziale dojrzewania będzie posiadało diploidalną ilość chromosomów odbywa się *zlewanie pierwszych dwóch jąder segmentacyjnych* (*Trialeurodes vaporariorum* rasa thelytokowa—chromosomów (*Aphis palmarum* — Baehr, poniekąd i *Daphnia pulex* — Schrader, aczkolwiek konjugacja u tej formy może być wywołana hexaploidalnością i może nie mieć wspólnego z pseudo-redukcją).

6) Odbywa się tylko jeden podział dojrzewania już bez heterotypicznej reminiscencji w profazie. (*Pemphiginae* — Baehr, *Chermes* — Frolova, *Lecanium hesperidum* i prawdopodobnie *hemisphaericum* rasy partenogenetyczne — Thomsen, *Asplanchna priodonta* (samicze - samice) — Storch, *Branchionus pala* — Marinelli, *Artemia salina* — Fries, *Rhabditis aberrans* — Krüger, *Thysanoptera* — R. Pomeyrol).

7) *Podziały dojrzewania wcale się nie odbywają*. Jest to przypadek zaobserwowany przez Doncastera u *Neuroterus lenticularis*. W jajach samic, produkujących partenogenetycznie samice, jądro o 20 chromosomach wędruje wprawdzie ku obwodowi jaja, dochodzi nawet do stadjum profazy, opuszcza się jednak w głąb jaja, by zaraz potem przystąpić do pierwszego podziału segmentacyjnego.

Ciekawa rzecz, że naszym typom 1), 3) i 7) odpowiada również sposób w jaki się rozwijają jaja przy sztucznej partenogenezie. Pierwszemu typowi (1) odpowiada sztuczna partenogeneza jaj *Asterias* (Buchner), trzeciemu (3) i siódmemu (7) — partenogeneza sztuczna u *Macra*

(Konstanecki). U *Mactra* jaja, pobudzone sztucznie do partenogenezy rozwijały się również z wyrzuceniem tylko jednego ciała kierunkowego, jak to tak często ma miejsce i przy normalnej partenogenezie (typ 6-ty).

Widzimy więc jak różnorodnymi sposobami jajo utrzymuje diploidalność (względnie tri—, tetra—, hexa— lub oktoploidalność), która zdaje się jest jaknajściślej związana z partenogenezą thelytokową.

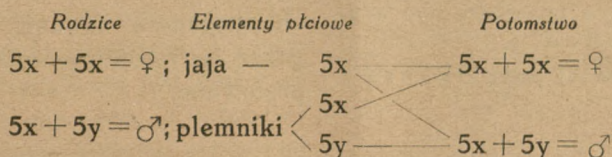
A jak się rzecz ma z partenogenezą z haploidalnym garniturem chromosomów? Otóż taka partenogeneza jest zawsze *) arhenotokowa.

Przyjrzyjmy się teraz jak w świetle prac tu przedstawionych można sobie wyobrazić powstawanie haploidalnej partenogenezy. Jeżeli się cofniemy do stosunków, przedstawionych dla *Coccidów* (*Pseudococcus* — Schrader, *Lecanium* — Thomson, *Icerya* — Schrader), to zobaczymy, że samce *Pseudococcus* i *Lecanium* przedstawiają tę osobliwość, że dają się u

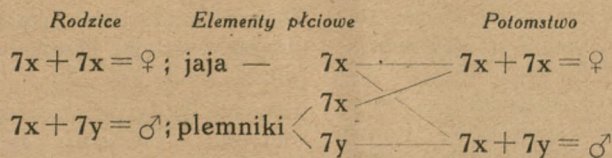
nich wyróżnić dwa garnitury chromosomów: jeden wczesnie wyróżnicowujący się i mający tendencję do zbijania się, drugi zaś luźny, wykazujący według Schradera, cechy degeneracji. U samic różnic tych niema, stąd wniosek, że samice muszą być pod względem tych grup chromosomalnych homozygotyczne, samce zaś heterozygotyczne. U *Iceryi* samce rozwijają się z haploidalnym garniturem chromosomów. Osobniki zaś hermafrodytyczne, które są, genetycznie biorąc, samicami, są diploidalne. Schrader przypuszcza, że grupa chromosomów, wykazująca tendencję do zbijania się, odpowiada X-chromosomowi, a grupa luźnych chromosomów — Y-chromosomowi. Przy spermatogenezie zostają wytworzone plemniki, zawierające całkowity garnitur X-ów lub całkowity garnitur Y-ów. Dojrzałe jaja będą zawsze posiadały garnitur X-ów, są bowiem, według Schradera, homozygotyczne względem X.

Możemy to przedstawić w następujący sposób:

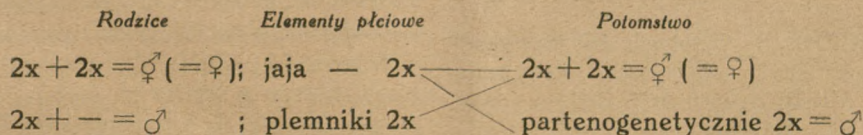
Pseudococcus



Lecanium



Icerya



*) Bridges, w swojej pracy z 1925 r. podaje, że *Drosophila* haploidalny osobnik, gdyby żył, byłby samicą. Byłby to dotąd jedyny znany fakt haploidalność samic, wywołany, być może, odmienną konstytucją genetyczną u *Drosophila*.

Jeżeli przyjmiemy za Schraderem, że grupa Y-ów jest na drodze do degeneracji, to można zrozumieć przejście od typu *Pseudococcus*, *Lecanium* do typu *Icerya*.

Występowanie tych dwóch typów w jednej i tej samej grupie *Coccidów*, zdaje się potwierdzać hipotezę Schradera*). Oporając się na analogicznym rozumowaniu dałoby się może wytłumaczyć występowanie haploidalnych samców w innych grupach (*Trialeurodes*), a może także znane fakty haploidalności samców u błonkoskrzydłych (*Apis*, *Vespa***). Kwestją, którą hipoteza wyżej przedstawiona nie wyjaśnia, jest: dlaczego grupa Y-ów znajduje się w degeneracji. Nie trzeba jednak zapominać, że przytoczone poglądy, tłumaczące powstawanie haploidalnych samców, są tylko czysto hipotetyczne, wymagają dalszej pracy i badań.

Zastanowimy się tutaj jeszcze nad jednym zagadnieniem, które zajmowało nas już na początku tego referatu. Chodzi mi o kwestję, któremu z normalnych podziałów dojrzewania odpowiada jedyny podział dojrzewania jaj partenogenetycznych? —

*) Przy interpretacji tych faktów przez Vandel'a (patrz wyżej) tłumaczenie powstawania haploidalnych samców, które tu przytoczam, musiałyby tylko być o tyle zmienione, że grupa Y-ów Schradera musiałaby być uważana za grupę X-ów Vandel'a.

**) Co do tego porównaj pracę Baehra z 1909 r. str. 318—319.

Praca Baehra nad *Aphis palmae* stwierdza, że jedyny podział jaj partenogenetycznych odpowiada *drugiemu*, ekwacjonalnemu podziałowi dojrzewania jaj, potrzebujących zapłodnienia. Pierwszy podział dojrzewania nie dochodzi u *Aphis palmae* do skutku i wyraża się tylko w konjugacji i następnej dekonjugacji chromosomów. Jedyny zaś podział dojrzewania jest ekwacjonalny i odpowiada *drugiemu*, ekwacjonalnemu podziałowi jaj, dojrzewających normalnie. U *Aphis palmae* zachował się jeszcze ślad pierwszego podziału dojrzewania w postaci konjugacji i dekonjugacji chromosomów; u innych form i ślad ten nawet zagiął, nie pozwalając na jasne zorientowanie się w przebiegu dojrzewania jaj partenogenetycznych. W tem nowem świetle, jakie rzuca na zagadnienie homologii podziałów dojrzewania jaj partenogenetycznych praca Baehra, należałoby rozpatrzyć niektóre dawniejsze prace nad partenogenezą (Kühn (1908) i Schleip (1909), w których autorzy obserwowali również w profazie dojrzewania jaj partenogenetycznych obrazy, świadczące o konjugacji chromosomów, obrazy, które jednak były przez tych autorów zupełnie inaczej interpretowane.

Literatura.

Ankel W. E. (1927) Neuere Arbeiten zur Zytologie der natürlichen Parthenogenese der Tiere. Zeitschrift. f. induct. Abstam. u. Vererbungslehre. Vol. 45.

Baehr, V. (1915—18) Oogeneza w partenogenetycznych pokoleniach *Aphis palmae*. Roczn. Towarz. Przyjaciół Nauk w Wilnie Vol. 6. (1920) Recherches sur la maturation des oeufs parthenogénétiques dans *Aphis palmae*. La Cellule. Vol. 30.

Belar, K. (1924) Die Cytologie der Merospermie bei freilebenden *Rhabditis*-Arten. Zeitschrift f. wiss. Biol. Abt. B: Zeitschrift f. Zell. u. Gewebelehre Vol. 1.

Frolowa, S. (1924). Die Ei — Samenreifung bei *Chermes strobilobius* und *Chermes pectinatae*. Zeitschrift f. Zellen u. Gewebelehre Vol. 1.

Hughes-Schrader, S. (1926) Spermatogenesis in *Icerya purchasi* — a correction. Science. Vol. 63 Nr. 1637.

Pehani, H. (1925) Die Geschlechtzellen der Phasmiden. Zugleich ein Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie der Phasmiden. Zeitschrift f. Wissensch. Zool. Vol. 125.

Schrader, Fr. (1920) Sex determination in the white-fly (*Trialeurodes vaporariorum*). Journ. of Morphol. Vol. 34.

Schrader, Fr. (1923) A Study of the chromosomes in three species of *Pseudococcus*. Archiv f. Zellforsch. Vol. 17.

Schrader, Fr. (1925). The cytology of pseudo-sexual eggs in a species of *Daphnia*. Zeitschr. f. induct. Abstam. u. Vererbungslehre Vol. 40.

Schrader Fr. and Hughes-Schrader S. (1926) Haploidy in *Icerya purchasi*. Zeitschrift f. Wiss. Zool. Vol. 128.

Thomsen, M. (1927) Studien über die Parthenogenese bei einigen Coeciden und Aleurodiden.

Zeitschr. f. Zellforschung u. mikrosk. Anat. Vol. 5.

Vandel, A. (1928) La parthénogenèse Géographique. Bull. Biol. de la France et de la Belgique Vol. 62. (Sumaryczne zestawienie dotychczasowych badań Vandel'a nad *Trichoniscus provisorius* i nad partenogenezą geograficzną).

Whitney D. D. (1917). The production of functional nad rudimentary spermatozoa in Rotifers. Biol. Bull. Vol. 33.

Whitney D. D. (1924) The chromosome cycle in rotifer *Asplanchna intermedia*. Anatomical Record. Vol. 29.

POLSKIE PRZYRZĄDY ASTRONOMICZNE DO OZNACZANIA CZASU

Napisał

FELIKS PRZYPKOWSKI (Jędrzejów)

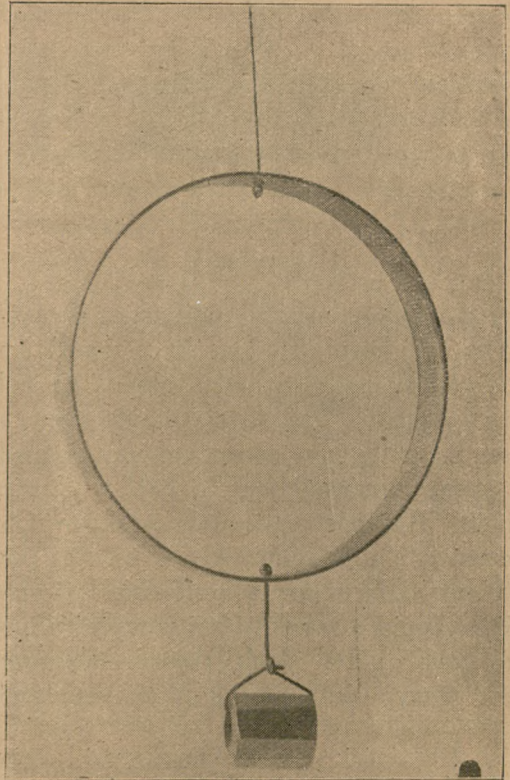
I.

Obrączka słoneczna księdza Tomasza Kowalskiego

W roku 1868 ukazało się dziełko księdza Tomasza Kowalskiego pod tytułem: „Gnomonika” wydane w Przemyślu. Dziś dziełko to jest zupełnie wyczerpane. Na stronicy 113, 114, 115, 116 i 117 czytamy: „...łatwo widzi każdy, dlaczego zegary, dobry chód mające, jeszcze do czasu miejscowego nastawiane być winny. Do tego prócz kompasów, należyte zrobionych, służy i ten sposób, którego użycie szczególnie zalecić możemy: zawieśmy obrączkę (ryc. 1) z mocnej blachy lub z mosiądzu na sznurku u wierzchniej jej części, a u dolnej przyczepiwszy ciężarek dla utrzymania jej w położeniu pionowym i zrobiwszy, w dwa lub trzycalowej odległości od punktu zawieszenia obrączki w boku jej dziureczkę, w którąby światło słoneczne wpadać mogło na wewnętrzną, a jej przeciwną stronę obrączki, uważajmy podług zegarka kilka godzinami przed południem i zapisawszy sobie chwilę, której światło słoneczne pada przez dziureczkę na znaczek, jakiśmy wewnątrz obrączki ku temu zrobili” i t. d.

Następuje potem opis znalezienia chwili prawdziwego południa, oparty na wiadomem założeniu wysokości odpowiadających. Widzimy więc, że obrączka ks. Kowalskiego i pierścień prof. S. Glasenappa, (o którym pisze prof. M. Kamiński, że ma być wyrabiany masowo*), są to przyrządy

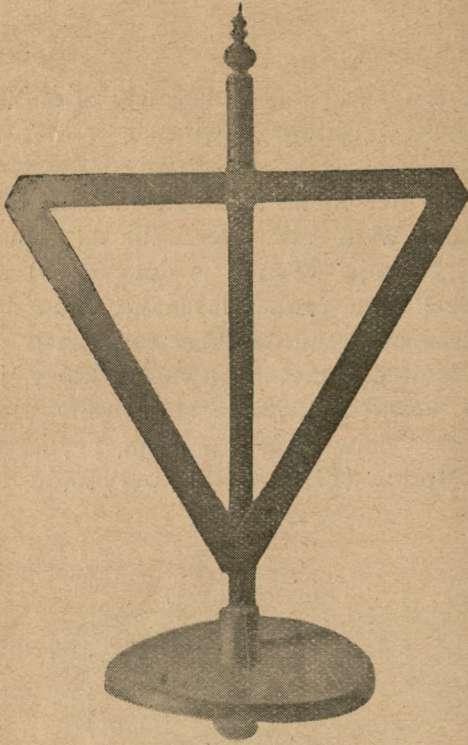
identyczne, z tą jednak różnicą, że obrączka ks. Kowalskiego zjawiała się w literaturze znacznie wcześniej. Przejrzyjmy teraz historję pierścienia słonecznego prof. Glasenappa. W dodatku literackim do numeru 9459 „Nowoje Wremia” z dnia 6 (19) lipca 1902 roku prof. Glasenapp, jako najprostszy przyrząd do określania czasu podaje trójkąt słoneczny (ryc. 2), który, jak pisze, został pierwotnie zbudowany przez profesora uniwersytetu w Bonn, Fryderyka Argelandra (1799—1875), przyrządu te-



Ryc. 1. Obrączka słoneczna księdza Tomasza Kowalskiego.

*) Prof. M. Kamiński. Czas miejscowy słoneczny i sposób jego wyznaczenia. „Uranja” Nr. 4, Rok. VI, str. 121.

go jednak prof. Argelander nigdzie nie opisał, ale opowiedzieć miał jego budowę astronomowi obserwatorowi uniwersyteu kijowskiego, D. I. Fabrycjusowi, ten zaś dopiero w roku 1873 opisał ten przyrząd profesorowi S. Glasenappowi. Był to trójkąt równoboczny, zawieszony w środku



Ryc. 2. Trójkąt słoneczny profesora F. Argelandra.

jednego boku, a przy jednym z górnych kątów znajdowała się blaszka z otworkiem, przez który padał promień słońca na bok przeciwległy *). Opis tego trójkąta słonecznego z dokładnym sposobem użycia prof. Glasenapp umieścił w roku 1902 w „Izwiestjach Ruskogo Astronomicznego Obszczestwa”, a w roku 1904 w książce pod tytułem: „Druzjam i lubitielam astronomji”, i dopiero w roku 1905 w wyżej wspomnianych „Izw. Rusk. Astron. Obszczestwa”, выпуск XI Nr 2 — 3, zamieścił

*) Obszerniej: Dr. F. Przypkowski „Przyrząd najprostszy do oznaczania czasu” „Wszechświat” Nr. 43 z roku 1902 i tegoż autora „Obrażka słoneczna” „Wszechświat” Nr. 46 z roku 1904.

Glasenapp opis pierścienia słonecznego. Porównyując obrączkę ks. Kowalskiego z pierścieniem prof. Glasenappa widzimy, że różnią się tylko sposobem zawieszenia; prof. Glasenapp zawiesza na stożkowym ostrzu (sposób podany mu przez profesora Politechniki Warszawskiej N. B. Deloné), ks. Kowalski zawiesza wprost na sznurku, co jest jednak bardziej celowe, gdyż nawet prof. M. Kamiński nie ma do tego sposobu Glasenappa zaufania, radząc nie zdejmować pierścienia z ostrza między obserwacją poranną i wieczorną, a wisząca na krótkim sznurku obrączka jako pion nie będzie kołysać się więcej podczas obserwacji od wiatru, niż zawieszona na ostrzu; możemy więc pozostać przy zawieszeniu obrączki na sznurku (otworek w obrączce, przez który przechodzi krótka, cienka, a mocna niteczka, zakończona węzłkiem).

Nie ulega wątpliwości, że każdy miłośnik astronomji powita masowy wyrób, jak podaje prof. M. Kamiński, najprostszego przyrządu do oznaczania czasu z radością, ale niech to nie będzie pierścień prof. Glasenappa, a obrączka księdza Tomasza Kowalskiego. Dodać muszę, że prof. Glasenapp nie pałał do nas wielką miłością, skoro ze wszystkich gwiazdozbiorów, znajdujących się na sklepieniu niebieskiem, tylko gwiazdozbiory polskie: Tarczy Sobieskiego i Ciołka Poniatowskiego wydały mu się dziwaczne (strannymi *).

Obrączka słoneczna może służyć jeszcze do określenia szerokości geograficznej, jak podaje prof. Glasenapp; wtedy koniecznym jest aby podziałka była milimetrowa, bardzo dokładna. W dołączonym więc sposobie użycia powinno być podane: zбочenie słońca, równanie czasu, poprawka $\Delta\mu = -A\theta\text{tg}\varphi + B\theta\text{tg}\delta$ i wielkość kątowna milimetra skali. Przy znajomości bowiem wielkości kątownej jednego milimetra skali i odległości wierzchołkowej zera skali, określamy odległość wierzchołkową słońca, uwzględniając, rzecz prosta, refrakcję i paralaksę, a mając kąty godzinne dla każdego

*) Druzjam i lubitielam astronomji, str. 10 i 11.

spostrzeżenia, z nich redukcję do południka

$$\rho = \frac{2 \cos \varphi \cdot \cos \delta}{\operatorname{Sn} \left(\frac{Z + Z_n}{2 \varphi} \right) \operatorname{Sn} 1'} \operatorname{Sn}^2 \frac{1}{2} t$$

znajdujemy $\varphi - \delta$, to ostatnie bierzemy z efemeryd, pozostaje φ szerokość geograficzna. Każdy miłośnik astronomji oczekiwać będzie chwili, kiedy obrączka słoneczna ks. Tomasza Kowalskiego zjawi się w handlu, gdyż jest to przyrząd który daje czas o dokładności do ± 2 sekund, a szerokość geograficzną do $0,5^\circ$. Przyrząd taki nie tylko powinien się znajdować w rękach miłośnika astronomji, ale powinien wchodzić w skład pomocy naukowych przy nauczaniu kosmografji w naszych szkołach.

II.

Kompas polski profesora Wojciecha Jastrzębowskiego

Sto lat już mija od czasu, kiedy w roku 1828 ówczesny magister filozofji, później adjunkt i profesor historii naturalnej, fizyki i ogrodnictwa w Instytucie gospodarstwa wiejskiego i leśnictwa w Marymoncie, Wojciech Bogumił Jastrzębowski, obmyślił przyrząd do oznaczania czasu (ryc. 3) i opisał go potem w dziełku, któremu nadał następujący tytuł: „Kompas polski, czyli narzędzie służące za kompas powszechny, gnomonograf, obserwatorium przenośne i narzędzie do kreślenia sekcji konicznych, wynalezione i opisane przez Wojciecha Jastrzębowskiego. Z dwiema tablicami. Warszawa, 1843. Drukarnia J. Dietrich. Krak. Przedm. Nr. 385”. Wartość tego przyrządu pochlebnie ocenił prof. uniwersytetu Adrjan Krzyżanowski, również komisja oświecenia publicznego, złożona z profesorów uniwersytetu: Armińskiego, Garbińskiego, Krzyżanowskiego i Skrodzkiego wyraziła się z całym uznaniem o kompasie polskim, a Komitet ówczesnej wystawy technicznej zaznaczył, że gdyby przyrząd ten miał użyteczność raczej techniczną, niż naukową zasługiwałby na jedną z pierwszych nagród*). Mija lat 100, a kom-

pas polski w jedynym dziś egzemplarzu spoczywa w pyle zapomnienia w muzeum obserwatorium astronomicznego w Warszawie. Egzemplarz ten został wykonany przez mechanika uniwersyteckiego Międalskiego specjalnie dla obserwatorium warszawskiego, więc, jak widać, kompas polski budził poważne zainteresowanie kół naukowych.

Cóż jednak zmusza przyrząd ten przez lat okrągłe sto do spoczywania w muzeum tylko? Rzecz prosta, że przyczyną tego była niewola i sposób nauczania w szkołach dawniej, a dziś może wprost tylko zapomnienie. To też w stuletnią rocznicę chcę wydobyć kompas polski na szerszą widownię, chcę by stał się ozdobą każdego gabinetu z pomocami szkolnymi, tak dziś szczupłymi przy wykładzie traktowanej po macoszemu kosmografji. Przypomnieć chcę również na czem polega budowa tego przyrządu i do czego on może służyć.

Budowa przyrządu podobna jest do budowy podstawy zwykłego ekwatorjału: oś równoległa do osi świata ustawiona więc w płaszczyźnie południka pod kątem równym szerokości geograficznej danego miejsca. Kąt szerokości geograficznej sprawdzony być może na kole zboczeń za pomocą celownika, doprowadzonego przy pomocy poziomicy, do poziomu. Koło godzinne równoległe do płaszczyzny równika, podzielone na 24 godziny i ich części wskazywane przez wskazówkę. Przyrząd cały wspiera się na nóżkach w kształcie cyrkla. Wystarczy wiedzieć szerokość geograficzną i zboczenie słońca w danym dniu, aby ustawić ten przyrząd tak, że można z nim rozpocząć różnego rodzaju doświadczenia.

Możemy więc:

- 1) Wyznaczyć linię południową, sprawdzić odchylenie igły magnetycznej.
- 2) Oznaczyć godzinę każdej chwili, kiedy tylko słońce lub inne ciało niebieskie znajduje się na sklepieniu niebieskiem, mając pod ręką efemerydy.
- 3) Narysować na każdej powierzchni, tak prawidłowej jak i nieregularnej, zegar słoneczny (zapomocą tego przyrządu naryso-

*) „Gazeta Polska“ 1828 r. oraz „Monitor“ 1828 r. Nr. 50.

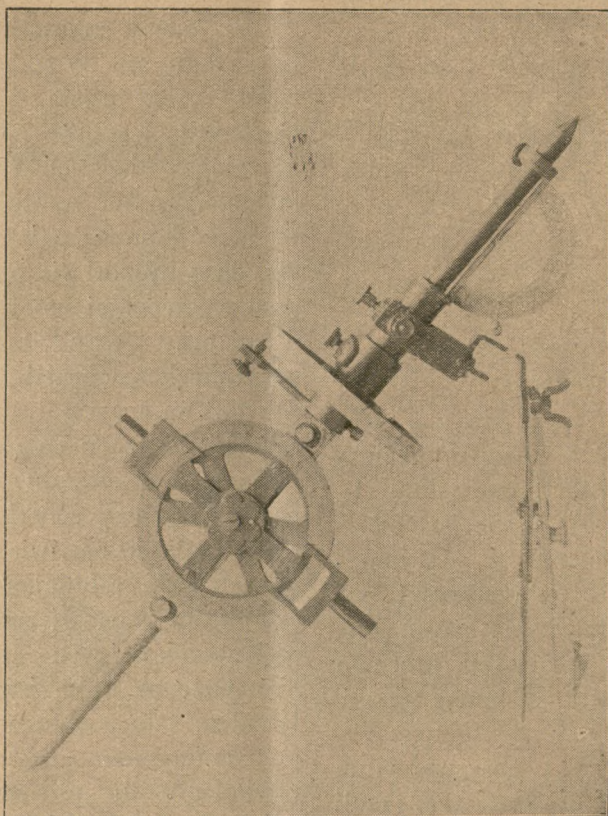
wał przecież prof. Jastrzębowski na bryle kamiennej do dziś dnia znajdujący się w Łazienkach zegar słoneczny).

4) Możemy użyć ten przyrząd do oznaczania położenia ciał niebieskich i do rozwiązywania bez rachunku różnych zagadnień astronomicznych, a więc uzmysławia on nam dokładnie pozorny bieg słońca, a

tu, a także koniec zmerzchu w danym dniu i miejscu.

8) Możemy oznaczyć czas przez który dane miejsce jest przez słońce oświetlone i ocienione przez otaczające je przedmioty.

9) Możemy oznaczyć kąt pod którym padają promienie słońca na dany poziom w danym dniu i godzinie.



Ryc. 3. Kompas polski profesora Wojciecha Jastrzębskiego (własność autora).

kreśla, oprócz linii południowej, położenie w przestrzeni równika, osi świata, biegunów i koła wierzchołkowego.

5) Mając wskazane ciało niebieskie, możemy oznaczyć jego położenie względem równika, południka i poziomu czy współrzędne tak równikowe jako też i poziome (zoboczenie, kąt godzinny, wysokość i azymut).

6) Możemy znaleźć czas prawdziwego wschodu i zachodu słońca, jak i długość dnia i nocy na dany dzień w roku i dla danego miejsca na ziemi.

7) Określić można czas pozornego wschodu i zachodu słońca i początek świ-

10) Mając długość cienia znajdujemy wysokość przedmiotu i t. d.

11) Możemy znaleźć szerokość i długość geograficzną.

12) Użyć go możemy jako narzędzie do okazania trojakiego położenia sfery i kreślenia sekcji konicznych.

Z tych, z braku miejsca krótko przedstawionych zalet kompas polski musi być wydobyty z pyłu zapomnienia i masowo wejść w skład pomocy naukowych (wykonany choćby tylko modelowo z drzewa) gdyż pomimo to, że obchodzi stuletnią swą rocznicę, nic jednak, jak widzimy, nie stracił na aktualności.

O LOKALIZACJI ZAWIĄZKA SERCOWEGO W BLASTODERMIE PTASIEJ

Napisał
GUSTAW DEHNEL

Badania nad losem poszczególnych komórek zarodka wykazały, że przyszły los ich jest często przesądzony na długo przedtem nim pojawią się zróżnicowania, pozwalające już z całą pewnością zaliczyć daną komórkę lub grupę komórek do tego czy innego narządu. Lokalizacja poszczególnych okolic zarodka zachodzi nawet często w jajach, które nie rozpoczęły jeszcze brózdowania (*Annelides*, *Mollusca*). Znamy cały szereg jaj regulacyjnych (*Amphioxus*, *Jeżowce*, *Tryton*) z jednej strony, oraz typu mozaikowego (np. *Gasteropoda* i *Ascidia*) z drugiej.

Z zagadnieniem determinacji zarodkowej związana jest jeszcze sprawa, od jakiego momentu rozwojowego zawiązek danego organu jest już o tyle zróżnicowany, że w pewnej, nawet znacznej zmianie warunków, jak np. wyizolowanie od działania sąsiednich okolic zarodkowych, potrafi rozwijać się nadal wedle swego pierwotnego przeznaczenia. Prościej: kiedy zawiązek staje się zdolnym do samodzielnego zróżnicowania. Badania nad lokalizacją zawiązków zarodkowych prowadzone były dotychczas nad niektórymi gromadami bezkręgowców, z kręgowców zaś jedynie nad rybami i płazami. Znacznie naprzód posunął ostatnio te badania uczony włoski O. M. Olivo z Turynu*). Jako materiał doświadczalny wziął on ptaki, zupełnie pod tym względem nie badane dotychczas. Badania swe prowadził na blastodermach kury, posługując się metodą hodowli wyizolowanej części blastodermi „in vitro” metodą Carrel'a, w ekstrakcie ciała zarodka lub plazmie kur. Narazie zajął się on problemem różnicowania się zawiązka sercowego. Serce i jego zawiązki należą do tych narządów zarodkowych, które bez

specjalnych trudności dają się hodować „in vitro”, tak, że udaje się nawet przez czas dłuższy utrzymać w hodowli zarodkowe serce bijące.

Badania swe rozpoczął Olivo na zarodkach względnie starszych, posiadających od 8 do 16 par protosomitów; w stadium tem zawiązek serca jest już dość wyraźnie zróżnicowany; w stadium 20 somitów serce zwykle zaczyna pulsować. Wynik doświadczeń był pozytywny w stu procentach. Jeżeli wycinany był zawiązek już pulsujący — pulsował nadal, jeżeli zaś serce jeszcze nie biło, po kilku godzinach występowało jego bicie. W obu przypadkach, po kilku — kilkunastu godzinach hodowli rozwijały się typowe dla normalnego serca myofibrylle. Czynność takiego serca trwała około miesiąca. Serce hodowane „in vitro” wzrastało intensywnie i to we wszystkich trzech wymiarach. Pierwsze myofibrylle zjawiały się po 72 godzinach rozwoju.

Po otrzymaniu tak zachęcających wyników, autor, cofając się stopniowo do zarodków coraz to młodszych, rozpoczął badania nad stadjami, gdzie zewnętrznie przynajmniej śladów nawet zawiązka sercowego znaleźć nie można. W okresie tworzenia się przedłużenia głowowego, (zawiązek struny grzbietowej) wycinał kawałki blastodermi znajdujące się z prawej i lewej strony węzła Hensen'a, i z odcinków tych rozwijało się mniej-więcej po 36 godzinach serce (nieco spóźnione w porównaniu z zarodkami wylęganiem w warunkach zwykłych), które w okresie odpowiednim zaczynało normalnie bić. W tem stadium udawało się około 50% eksperymentów.

Nadzwyczaj ciekawe wyniki otrzymał autor z ostatniej serji eksperymentów: brał on do doświadczeń materiał pochodzący z jaj świeżo zniesionych, zupełnie nie poddawanych wylęganiu. Były to więc zarodki znajdujące się w stadium daleko po-

*) Olivo, O. M.: Über die frühzeitige Determinierung der Hertzanlage beim Hühnerembryo und deren histologische und physiologische Differenzierung „in vitro”. Verhandl. der Anatom. Gesellschaft Bd. 68. 1928.

suniętego brózdowania. Z zarodka takiego autor wycinał drobne kompleksy komórek i hodował je metodą stosowaną poprzednio. W 20% po kilkodniowej hodowli z cząstki wyciętej blastodermi rozwijało się serce, biło, rozwijały się w nim typowe dla tkanki sercowej myofibrylle. Po czterech dniach następowała śmierć całej hodowli. Autorowi udało się stwierdzić, że odcinki z których otrzymywał serce pochodziły z okolic, znajdujących się na obwodzie samej blastodermi. A więc gdzieś z odcinków pogranicza pola jasnego i ciemnego.

Całokształt wyników otrzymanych z tych eksperymentów przedstawia się niezmiernie ciekawie, przedewszystkiem jednak ważnym wydaje mi się nie to, na co autor specjalnie zwraca uwagę, a mianowicie na zdolność wytworzenia się i wyróżnicowania w warunkach wysoce anormalnych myofibrylli, lecz to, że w tych warunkach wogóle powstało serce, które rozpoczęło bić. Fakt tak wczesnego (ostatnia serja eksperymentów) zlokalizowania zawiązka sercowego rzuca całkowicie nowe światło na stosunki tworzenia się ciała zarodka, ułatwiając w znacznym stopniu wyznaczenie tak zwanych „pasów wzrostu”. Niestety autor, jak tego dowodzą niektóre ustępy jego pracy, ma stosunkowo słabe przygotowanie embryologiczne. Wskazuje na to np. niczem nie wytłómaczone zdziwienie, że w świeżo zniesionem jajku nie widzi smugi pierwotnej... Autor, jak widać, nie wie, że nawet w stadium jaja świeżo zniesionego można z całą pewnością określić z których ewentualnie odcinków blastodermi można się spodziewać rozwoju, a to dzięki określeniu przed wycinaniem jeszcze przedniej i tylnej części zarodka. Przy zastosowaniu tej metody oczywiście zwiększył by się niewątpliwie procent eksperymentów z wynikiem pozytywnym, tudzież pozycja zawiązka sercowego byłaby dużo dokładniej określona. Wszystko to, oczywiście, w niczem nie zmniejsza zasług autora, gdyż każdy ma prawo patrzeć na odkrycie dokonane przez siebie pod tym kątem widzenia, który najbardziej go intere-

suje. W każdym razie zaznaczyć należy, że Olivo otworzył drogę badaniom nad niezmiernie trudnym materiałem (*Amniota*) i które od razu dały nadspodziewanej wartości wyniki.

Byłoby rzeczą bardzo wskazaną, aby autor zajął się w dalszym ciągu tem samem zagadnieniem lokalizacji zawiązków i innych narządów w zarodku. A więc: rozwojem mięśni i narządów Wolffa w hodowanym „in vitro” protosomicie; zróżnicowaniem się tkanki nerwowej. Naprzykład ciekawą byłaby sprawa zamykania się cewki nerwowej, przekształcanie się płytki nerwowej w rynienkę, i t. p. Pozwolę sobie jednak wyrazić pewne powątpiewanie, czy rzecz ta da się przeprowadzić choć w części nawet tak pomyślnie, jak to udało się z zawiązkami serca. Serce bowiem jest to narząd, który u zarodków wydaje się być niezmiernie odporny na bardzo nawet brutalne zabiegi, wykazując przytem wybitny „rozpęd życiowy”, bez porównania większy, czy może tylko odmienny, niż inne narządy zarodkowe. Jako przykład podam wyniki otrzymane przez prof. J. Turę, który badał wpływ naświetlania radem zarodków ryb i ptaków. Jako normę, niezależnie zresztą od stadium które naświetlał (od jaj świeżo zniesionych, aż do parodniowych zarodków, jeżeli chodzi o kurę), otrzymywał on cały zarodek mniej lub więcej zniszczony, serce zaś pozostawało nietknięte. W krańcowych przypadkach ciało zarodka, z wyjątkiem serca i układu krwionośnego, było zupełnie zniszczone, serce zaś normalnie rozwijało się nadal. Poza tem, serce zdaje się tworzyć zupełnie niezależnie od samego zarodka. W przypadkach platyneurji, (potworność polegająca na rozrastaniu się systemu nerwowego, a za nim i całego ciała zarodka wszcz) serce rozwija się zupełnie normalnie, nie przyjmując żadnego udziału w całym tym procesie. Podobnie jak serce, zachowuje się we wszystkich podobnych przypadkach i struna grzbietowa — z nią może więc prędzej dało by się przeprowadzić badania podobne do tych, jakie Olivo wykonał dla serca i jego zawiązków.

Z TOWARZYSTW NAUKOWYCH

POLSKIE TOWARZYSTWO BIOLOGICZNE

Na posiedzeniu 19 grudnia 1928 r. zgłoszono następujące prace:

J. Supniewski: Badania nad syntetycznymi środkami sympatykotonicznymi. *St. Zylbertal:* O rozpadzie kwasu moczowego na różnych preparatach węgla i błękitu metylenowego. Część II.

St. Przylęcki i E. A. Gyskowski: O adsorbcji i utlenianiu kwasu moczowego in vivo.

23 stycznia 1929 r. odbyło się posiedzenie Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Biologicznego, na którym przedstawiono następujące prace:

J. Celarek i T. Epstein: O bakterjofagach dla bakterji *Ozaenae*. 2) *F. Goebel:* Wpływ tarśródbłonkowego. 3) *F. Goebel:* Nowy sposób czycy na t. zw. blokadę układu siateczkowo-oznaczania aktywności preparatów tarczycy. 4) *R. Truszkowski i H. Beck:* Enzymy purynolityczne zarodków ludzkich.

SPRAWOZDANIE Z LITERATURY

NOWOROLSKI ST. *Zasady Radjofonji.* Biblioteka Radjowa Nr. 4. Wydawnictwo M. Arcta 1928 r., str. 458 + X. Rys. 302 i 5 tablic.

Nakładem księgarni M. Arcta ukazała się książka kpt. St. Noworolskiego p. t. „Zasady radjofonji“.

Literatura radjotechniki jest u nas mniej niż nieliczna, i minie jeszcze dużo czasu, zanim osiągnie ona poziom i objętość konieczną dla uniezależnienia się od zagranicznych wydawnictw. W takich warunkach specjalnie cenny jest dla nas podręcznik kpt. Noworolskiego o charakterze wybitnie encyklopedycznym; książka ta, przeznaczona dla amatorów i techników, zawiera obszerny skrót zasadniczych wiadomości potrzebnych w codziennej praktyce i obejmuje zarówno tłumaczenie fizyczne różnych zjawisk, jak również podaje szereg danych liczbowych, które, dobitnie ilustrując myśl autora, dają czytelnikowi jaknajbardziej konkretne pojęcie o omawianym przedmiocie. Amator znajdzie w niej wszystkie wiadomości niezbędne do świadomego i swobodnego poruszania się w każdej interesującej go dziedzinie oraz solidny fundament pod ewentualne dalsze studia radjotechniki.

Rozdział I jest poświęcony wyłożeniu zasadniczych wiadomości z podstaw elektrotechniki. Tu jedynie nasuwają się pewne zastrzeżenia. Na wstępie (str. 3) autor odróżnia pola elektrostatyczne dodatnie i ujemne. Sądzimy, że tylko ładunki elektryczne mogą się różnić znakiem, pole jest zawsze to samo. W teorii transformatorów (str. 28) autor zaznacza, że moc otrzymana z transformatora nie może być większą od doprowadzonej, ponieważ prąd wtórny maleje w stosunku przekładni, t. j. w stosunku wzrostu napięcia. Przypuszczamy, że bardziej fizycznie po-

prawem byłoby ujęcie wręcz odwrotne, wychodzące z prawa zachowania energii.

Wyjaśnienie konieczności detekcji (str. 40) jest zbyt pobieżne i przez to mało przekonujące. W sprawie sposobu wprowadzenia pojęcia drgań harmoniczych (str. 50) możnaby zauważyć, że miejscem powstawania harmoniczych częstotliwości nietłumionych nie jest sam obwód drgań, lecz źródło energii, t. j. lampa katodowa lub luk.

Podobnie drobne usterki nie wpływają na ogólną wysoką wartość książki, tembardziej, że, zwłaszcza w dalszych rozdziałach, wynikają one częściowo z wielce zwięzłego stylu, częściowo zaś z widocznej szybkości pisania. W następnych rozdziałach autor omawia własności fal elektromagnetycznych, anteny nadawcze, generatory lampowe i maszynowe, metody modulacji i wreszcie urządzenie stacyj nadawczych radjofonicznych. Druga połowa książki jest poświęcona technice odbioru, konstrukcji i własnościom sprzętu radjowego oraz falom krótkim. Książka, zakończona opisem warszawskiej stacji radjofonicznej, jest zilustrowana przy pomocy zgorą trzystu rysunków, posiada pozątem kilkanaście pierwszorzędnej wagi tablic, których użyteczność można w pełni ocenić dopiero przy ich użyciu.

Niewątpliwie szereg informacji jest podany w sposób dogmatyczny, ale trzeba przyznać, że ta metoda może wyjść tylko na dobre czytelnikowi, który, nie gubiąc się w przeróżnych subtelnosciach, po przeczytaniu książki zyska grunt pod nogami. Ogólne wrażenie jest to, że „Zasady radjofonji“ stoją dziś w pierwszym szeregu popularnych podręczników radjotechniki i stoją na czele, gdy chodzi o objętość poruszonych zagadnień.

Cz. Rajski

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

INSTYTUT BIOLOGICZNY W SAO PAOLO

W stanie Sao Paolo (Brazylja) powołano do życia dekretem prezydenta stanu wielki Instytut Biologiczny („Instituto Biologico de Defesa Agricola e Animal“). Z naszego punktu widzenia ciekawą jest rozmiar i zakres prac Instytutu, którego organizacja ujęta jest w dekreście w 10 następujących działach:

1. Dyrekcja: Dyrektor Naczelny, 2 wice-Dyrektorów, 30-osobowy personel.
 2. Oddział Botaniczno-Rolniczy z personelem 14 osób (w tem 2 asystentów, 2 rolników, 1 mikroskopista).
 3. Oddział chemiczny, złożony z 8 osób (w tem 6 asystentów).
 4. Oddział entomologiczny (botaniczno-pasorczytniczy), złożony z 8 osób (w tem 3 asystentów i 1 mikroskopista).
 5. Oddział entomologiczny (zwierzęco-pasorczytniczy) z personelem 10 osób (w tem 3 asystentów i 1 mikroskopista).
 6. Oddział fitopatologiczny. Personel z 5 osób (w tem 2 asystentów).
 7. Oddział fizjologiczny. Personel z 5 osób (w tem 2 asystentów).
 8. Oddział bakterjologiczny. Personel z 14 osób (w tem 4 asystentów).
 9. Oddział anatomo-patologiczny. Personel z 8 osób (w tem 2 asystentów i 1 mikroskopista).
 10. Oddział muzealny, złożony z 2 osób.
- Statut nowego Instytutu obejmuje 70 paragrafów.

W dekreście wyznaczone jest również uposażenie roczne pracowników naukowych, z których tu kilka dla przykładu przytaczamy.

Milrejsy przełożone na złote polskie, według kursu, dają w przybliżeniu następujące kwoty:

Dyrektor Naczelny	zł. 38.800
Vice-Dyrektor	„ 32.400
Asystenci starsi	„ 25.900
Asystenci młodszy	„ 19.000

„PRZEMYSŁ CHEMICZNY“

Z prośbą o umieszczenie otrzymaliśmy następujący komunikat:

Z dniem 1 stycznia 1929 roku miesięcznik „Przemysł Chemiczny“, będący organem Chemicznego Instytutu Badawczego i „Wiadomości Przemysłu Chemicznego“, będące organem Związku Przemysłu Chemicznego w Polsce łączą się we wspólne wydawnictwa, zmieniając jednocześnie format, stosownie do przepisów Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i wydawane będą w formacie A. 4 (210×297 mm.).

Tak połączone czasopisma ukazywać się będą dwa razy na miesiąc, zawierając w swej treści artykuły oryginalne, opisy ostatnich wynalazków, najnowsze metody fabrykacji produktów chemicznych, oraz informacje dotyczące kształtu życia gospodarczego kraju.

Szczególną uwagę zwracamy na dział gospodarczy, którego dotąd „Przemysł Chemiczny“ nie posiadał, a który omawiając sprawy przemysłu chemicznego w Polsce stanie się bogatym źródłem, z którego czytelnicy nasi będą niewątpliwie często korzystać.

Treść połączonych czasopism: „Przemysł Chemiczny“ wraz z „Wiadomościami Przemysłu Chemicznego“ stanowi cenny materiał naukowy i informacyjny dla chemików i przemysłowców.

Łączna administracja „Przemysłu Chemicznego“ i „Wiadomości Przemysłu Chemicznego“ mieści się w gmachu Chemicznego Instytutu Badawczego d Warszawie (Żoliborz, ul. Łączności, tel. 23-08).

SPROSTOWANIE.

Prosimy czytelników o sprostowanie następujących błędów drukarskich, które się wkradły do artykułu p St. Ziemeckiego „Zagadnienia fizyki współczesnej w szkole średniej“ w N-rze 27 (1928):

na str. 355 zamiast: galwanometr Paschena mierzy prądy rzędu 10-12A

winno być: galwanometr Paschena mierzy prądy rzędu 10⁻¹²A

na str. 358 zamiast: na pole przekroju atomu liczbę nieprzewyższającą 10-15 cm²

winno być: liczbę nieprzewyższającą 10⁻¹⁵ cm²

na str. 359 zamiast: stała Plancka 6.55×10²⁷ erg. sek.

winno być: stała Plancka 6.55×10⁻²⁷ erg. sek.

W objaśnieniu rysunku 3 w tymże artykule zamiast: „kilowat = 10³ woltów“, winno być: „kilowolt = 10³ woltów“

Do tegoż zeszytu 27 dołączona została okładka całego rocznika (1928) oraz spis rzeczy. I tam też, niestety, sprostować musimy przykre błędy zecerskie, które się zjawiły, jako nowe, już po ostatecznej korekcie:

na str. III w wierszu 2 od góry zamiast: „podrzedne zeszyty“ winno być: „pierwsze zeszyty“

na str. V lewa kolumna wiersz 1 od góry zamiast: „Wpływ tarczy na rozwój owadów“

winno być: „Wpływ tarczycy na rozwój owadów“.