

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

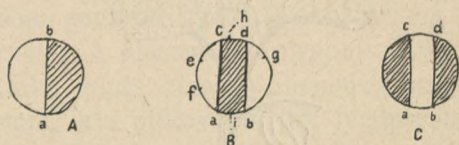
Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

WYNIKI BADAŃ H. WINKLERA NAD POWSTAWANIEM MIESZAŃ- CÓW WEGETATYWNYCH.

Na zebraniu niemieckiego towarzystwa botanicznego w Dreźnie H. Winkler przedstawił roślinę, która w poruszanej obecnie często kwestyi bastardów wegetatywnych stanowi wypadek zupełnie odosobniony. Mianowicie przeprowadził on doświadczenia nad szczepieniem rozmaitych gatunków, między innemi nad wegetatywnem łączeniem *Solanum lycopersicum* i *Solanum nigrum*. W *Solanum lycopersicum* znalazł roślinę, która bardzo łatwo z płaszczyzny przecięcia łodygi wydawała liczne pędy „regeneratywne“, użył więc jej jako podkładki do swych badań nad bastardami wegetatywnymi i szczepił na niej zrazy *Sol. nigrum* przez łączenie, szczepienie w klin i w siodełko. Po zaszczepieniu roślina przez kilka tygodni pozostawała w dogodnych warunkach życia, dopóki nie nastąpił ścisły zrost obu części składowych, poczem badacz obcinał wierzchołek rośliny i to w ten sposób, że płaszczyzna przekroju składała

się częściowo z tkanki zraza (porównaj rysunki schematyczne fig. 1—tkanka pod-



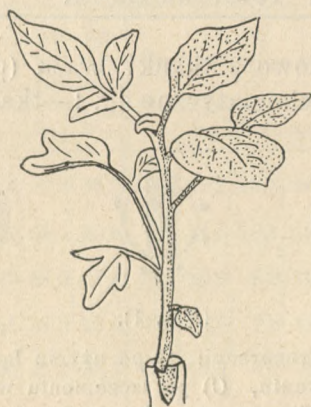
(Fig. 1).

Schemat regeneracji: A) po użyciu łączenia, B) po wklinowaniu, C) po szczepieniu w siodełko.
Tkanka zraza kreskowana.

kładki nie kreskowana, tkanka zraza cieniowana). W ten sposób Winkler zmusił roślinę do tworzenia drogą regeneracji pędów na płaszczyźnie przecięcia, chodziło mu zaś o umiejscowienie tworzących się pędów na linii stycznej tkanki podkładki i zraza.

Przystąpmy teraz do dziejów okazywanej w Dreźnie rośliny. Powstała ona jako pęd przybyszowy na podkładce *Sol. lycopersicum* „Gloire de Charpennes“, na którym zaszczepiono zraz *Sol. nigrum* przez wklinowanie. Po zrośnięciu się zraza z podkładką ścięto zaszczepiony zraz w taki sposób, że płaszczyzna przekroju wyglądała jak fig. 1 B, przyczem zakreskowana część oznacza tkankę *Sol. ni-*

grum. Po kilku dniach rozpoczęło się gojenie rany i tworzenie pędów przybyszowych na punktach *e*, *f*, *g*, które były czystymi *Sol. lycopersicum*, na punktach zaś *h* i *i* powstały pędy *Sol. nigrum*. Jednak prócz tych czystych gatunkowo pędów w miejscu oznaczonym literą *a*, pojawił się pączek, który wydał pęd o wyglądzie od samego początku rzucającym się w oczy. Mianowicie nosił on na stronie zwróconej ku *Sol. nigrum* mały, jednak typowy, liść *Sol. nigrum*, na części zwróconej zaś do *Sol. lycopersicum* weiniany, aczkolwiek niezupełnie, liść pomidora *Sol. lycopersicum*. Liść № 3 miał wygląd, barwę i uwłosienie pomidora, liść № 4 i 5 były czystymi liśćmi *Sol. nigrum*, liść № 6 był liściem *Sol. lycopersicum*, liść № 7 liściem *Sol. nigrum*. Fig. 2 przedstawia koniec podkładki

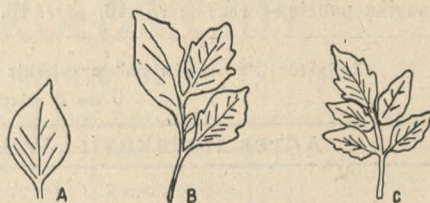


(Fig. 2).

Chimera. U dołu podkładka *S. lycopersicum* z wklonowanym w nią *S. nigrum*. Tkanka *S. nigrum* kropkowana.

z wklonowanym zrazem, przyczem *S. nigrum* jest kropkowane, *S. lycopersicum* zaś białe. W tym stadium roślina tworzyła pęd, który, na co szczególny należy kłaść nacisk, od samego początku rozwijał się jednostajnie, będąc z jednej strony czystym pomidorem, z drugiej zaś czystym *S. nigrum*. Dlatego też liście stojące po stronie lewej mają cechy *S. lycopersicum*, liście zaś ze strony prawej wybitny charakter *S. nigrum*. Liście 8, 9 i 11 (10 miał cechy *Sol. nigrum*) powstały z pędu w ten sposób, że linia graniczna tkanek obu gatunków składowych

przechodziła środkiem zawiązka liściowego. Skutkiem tego liście złożone rozwinęły się częściowo z tkanki *S. nigrum*, częściowo z tkanki *S. lycopersicum* i to w ten sposób, że tkanki obu gatunków, nieprzemieszane, ale leżąc obok siebie, wzięły udział w tworzeniu się blaszki. Ponieważ w liściu № 11 linia graniczna tkanek obu gatunków schodzi się z przebiegiem głównego nerwu, powstał liść, który na lewo od nerwu jest całobrzegi, niepodzielony, ciemno-zielonej barwy, typowy liść *S. nigrum*, na prawo zaś jest karbowany, pierzasty, jasno-zielonej barwy silnie uwłosiony liść *S. lycopersicum*. Fig. 3—w tym stadium rozwoju roślina



(Fig. 3).

A) liść *S. nigrum*, C) liść *S. lycopersicum*, B) liść chimery № 11 o cechach mieszanych.

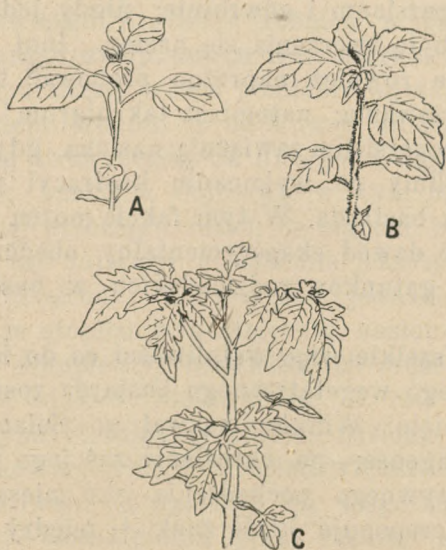
znajdowała się, gdy Winkler pokazywał ją botanikom niemieckim w Dreźnie. Zupełnie jest jasne, że ten pęd, który wyrosł z tkanki *Sol. lycopersicum* i *Sol. nigrum* nie stanowi żadnej analogii z *Crataegomespilus* i *Cytisus Adami*, w nim bowiem występują cechy gatunkowe niezmieszane obok siebie. Nie znalazłszy, analogii dla swego organizmu w naturze Winkler nazwał go chimera, ponieważ przypomina homerską chimere, która była z przodu lwem, z tyłu smokiem, w środku zaś kozą. Co do powstania chimery *Sol. nigro-lycopersicum*, Winkler nie wątpi, że z kallusa tkanek obu gatunków dwie komórki, jedna *S. nigrum*, druga *S. lycopersicum* utworzyły stożek wegetacyjny pędu przybyszowego o cechach 2 gatunków. Nie można naturalnie tej chimery porównywać do „braci syamskich“, bo w pojęciu braci syamskich mieści się pojęcie 2 osobników, gdy tymczasem chimera od początku tworzyła jeden pęd. Pierwszy raz więc Winkler stwierdził, że na drodze innej aniżeli

płciowej, dwie komórki różnych gatunków mogą być punktem wyjścia dla organizmu, który pomimo zupełnie jednolitego wzrostu, może mieć równocześnie cechy obu gatunków. Naturalnie wątpliwym jest, czy można na określenie chimery używać nazwy bastarda, chyba, jak sądzi Winkler, po odpowiednim rozszerzeniu pojęcia bastarda, wobec zupełnej odrębności chimery.

Dalsze doświadczenia rozstrzygnęły kwestię istnienia mieszańców wegetatywnych, Winkler otrzymał bowiem pęd będący z wszelką pewnością mieszańcem wegetatywnym. Aby uniknąć omyłek mogących być następstwem użycia do szczepień roślin pochodzących z krzyżowania, a więc będących mieszańcami płciowymi, wprowadził do swych doświadczeń tylko rośliny pochodzące od osobników, które zawiązały nasiona przez samozapylenie, będące więc czystymi gatunkami.

Pomiędzy dwoma wspomnianymi gatunkami wykonał nowych szczepień 268; po dekapitacji rozwinęło się około 3000 pędów przeważnie czystych gatunkowo, 5 z nich było chimerami, potwierdziły więc poprzednie doświadczenia i rozszerzyły je znacznie, —jeden zaś pęd okazał się już dawno oczekiwanym mieszańcem wegetatywnym.

1) *Solanum tubingenense*, fig. 4 mieszaniec



(Fig. 4).

A) *Solanum nigrum*, B) *Solanum tubingenense*,
C) *Solanum lycopersicum*.

wegetatywny, rozwinął się na podkładce *Sol. nigrum*, na której zaszczerpiono pomidora „król Humbert żółtoowocowy“, — po zrośnięciu się podkładki ze zrazem, nastąpiło ścięcie zraza w ten sposób, że płaszczyzna przekroju składała się częściowo z tkanki podkładki, częściowo z tkanki zraza. Po zagojeniu rozpoczęło się tworzenie pędów przybyszowych (dorzwalano na rozwój tylko w miejscu zetknięcia się tkanek dwu gatunków), razem 14 takich pędów izolowano i zasadzono. Osiem z nich było czystym *Sol. nigrum*, pięć czystym pomidorem, jeden zaś wybitnie się różniący od ogółu, dokładnie badany w ciągu swego rozwoju, jeszcze przed kwitnięciem okazał się z wszelką pewnością mieszańcem powstałym wskutek szczepienia. Wyrósł on dokładnie w miejscu zetknięcia się tkanek podkładki i zraza, —różnica zaś, jaką było można zrazu zauważyć, istniała w odmiennym kształcie liści. Mianowicie liście *Sol. nigrum*, którego Winkler używał, są całobrzegie, o pojedynczej blaszce, tymczasem pomidor „król Humbert“ ma liść pierzasty o blaszce piłkowanej; nowa zaś roślina miała blaszkę nie podzieloną jak *nigrum*, ale piłkowaną jak *lycopersicum* i ze względu na kształt ogólny zbliżała się raczej do *nigrum*. Odwrotnie jednak było z uwłosieniem, *Sol. nigrum* jest nagie, natomiast pomidor pokryty jest długimi i wełnistymi włoskami, nowa roślina była uwłosiona zupełnie tak jak pomidor. Nakoniec łodyga *S. nigrum* jest cienka w porównaniu z twardymi pędami pomidora, —nowa roślina nie dorównywała wprawdzie tegością i grubością pomidorowi, była jednak znacznie grubsza od *nigrum*. Właściwości narządów wegetatywnych wskazywały formę pośrednią między dwoma zaszczerpionymi gatunkami; Winkler uzyskał pewność po zakwitnięciu. Kielich *nigrum* jest nagi i składa się z 5 krótkich ząbków, mających kształt trójkątów równobocznych, u pomidora natomiast kielich pokryty gęsto włoskami, złożony z 5-ciu lancetowatych listków, długością dorównujących płatkom i wysterczających daleko poza wcięcie korony, gdy u *nigrum* ząb-

ki kielicha nie dochodzą nawet do górnego końca rurkowatej korony. Mieszaniec ma kielich gęsto pokryty włoskami, złożony z 5 zaokrąglonych działek, wystających wprawdzie z wcięć korony, ale krótszych od płatków. Średnia długość ząbków kielicha wynosi u *nigrum* 1 mm, u pomidora 8—10 mm, u mieszańca 2—3 mm. Korona *nigrum* ma czysto białą barwę, krótką rurkę. Średnica korony wynosi średnio 11—12 mm, pomidor „król Humbert” ma rurkę korony nieco dłuższą o ząbkach cytrynowo-żółtej barwy, średnica korony 22—25 mm średnio, natomiast mieszaniec ma kwiaty bliższe raczej *nigrum*, mianowicie korona o średnicy 16 mm, znacznie więc mniejsza od pomidora, niewiele tylko większa od *nigrum*, cytrynowo-żółtej barwy, bledsza nieco niż pomidor. Pręciki *nigrum* mają uwłosione nitki tej samej mniej więcej długości, co nagie główki pręcikowe; pomidor ma 3 lub 4 razy dłuższe pręciki aniżeli *nigrum*, na krótkiej nitce i o krótko uwłosionych główkach pręcikowych. Mieszaniec ma pylniki $1\frac{1}{2}$ raza dłuższe od *nigrum* na słabo uwłosionych nitkach nieco krótszych od główki pręcikowej.

Zależnia u *nigrum* prawie naga, włosista u pomidora,—bujnie porośnięta u mieszańca. Pyłek zupełnie dobrze wykształcony, wymiarami zbliża się bardziej do *nigrum*. Podobnie jak kwiaty rodziców, bastard zapyla się sam; owoc jego podobniejszy od owoców *nigrum*, prawie kulisty, barwy ciemno-błękitnej prawie czarnej, gdy owoc pomidora „król Humbert” jest znacznie większy, jajowaty i żółto zabarwiony. Wprawdzie owoce mieszańca są nieco większe, niż *nigrum*. Trzeba być jednak ostrożnym w porównywaniu, wielkość bowiem owocu u gatunków *Solanum* zależy od ilości rozwijających się w nich nasion. Czy nasiona mają zdolność kiełkowania i jak będzie wyglądała pierwsza generacja, o tem będą mogły dać wyjaśnienie najbliższe siewy. Podobnie jak cechy morfologiczne mieszańca, przedstawia się jego budowa anatomiczna, która w przybliżeniu zajmuje pośrednie miejsce między rodzicami.

Że w tym przypadku mamy do czynie-

nia z prawdziwym mieszańcem wegetatywnym, niema powodów do wątplenia, tembardziej, że stwierdzono zupełnie bezpośrednio jego powstanie jako pędu przybyszowego, który wyrósł w miejscu zrosnięcia się *Sol. nigrum* z *Sol. lycopersicum* użytym jako zraz. Również krótka charakterystyka morfologiczna wystarcza, by stwierdzić pośredniość między dwoma wspomnianymi gatunkami,—aczkolwiek ogólnym wyglądem bastard zbliża się bardziej do *nigrum*, niż do pomidora. Można by temu mieszańcowi zrobić zarzut jeden, mianowicie, że mamy tu do czynienia z przypadkiem mutacyi, spostrzeżenia jednak nad tysiącami siewek i pędów przybyszowych nie wykazały mutacyi, lecz bezwzględną stałość. Zresztą można by zadać pytanie, dlaczego domniemany mutant właśnie temi cechami różni się od typowego gatunku, które go zbliżają do gatunku drugiego. Byłby to zaprawdę przypadek niesłychany, tembardziej, że dotyczy bardzo wielkiej ilości cech.

Pozostaje przypuszczenie, że mamy do czynienia z mieszańcem *S. nigrum* i *S. lycopersicum*, który powstał nie na drodze wegetatywnej, ale na drodze generatywnej. Doświadczenia wykazały jednak, że płciowy mieszaniec pomidora z *S. nigrum* jest niemożliwy do otrzymania. Winkler wykonał setki zapyleń *nigrum* × *lycopersicum* i odwrotnie; nigdy jednak nie było tworzenia się nasion. Inni badacze również napróżno probowali tego krzyżowania; natomiast tak *nigrum* jak i *lycopersicum* zawiązują nasiona, gdy je zapylimy po wykonaniu kastracyi pyłkiem bastarda. W tym fakcie można widzieć dowód eksperymentalny obecności obu gatunków rodzicielskich w bastardzie.

Wszelkie więc wątpliwości co do istoty tego wegetatywnego bastarda zostają usunięte. Winkler nazwał go *Solanum tubingense*;—na określenie zaś jego wegetatywnego pochodzenia jako mieszańca, proponuje kłaść znak + między rodzicami, a więc *Solanum nigrum* + *Solanum lycopersicum*,—w odróżnieniu od mieszańców otrzymanych drogą płciową,

oznaczanych znakiem X. Rodzice *P. tubingense* są roślinami jednorocznymi, prawdopodobnie także jednoroczny jest ich bastard wegetatywny. Ponieważ utrzymanie go przy życiu z nasion było na razie rzeczą wątpliwą, Winkler miał uzasadnioną nadzieję hodowania go z sadzonek, które się zresztą bardzo łatwo zakorzeniają; rzeczywiście, mimo, że zima była ostra, ani jedna z sadzonek *S. tubingense* nie zginęła;—na sadzonki używano stale pędów wierzchołkowych, które w 5—6 dni po zasadzeniu się zakorzeniały, posiadały więc znaczną siłę żywotną. Tą samą metodą można prawdopodobnie nieograniczenie długo hodować wegetatywnie *S. nigrum* i *S. lycopersicum*,—Winkler ma sadzonki, które w ten sposób rozmnażane już trzecią zimę przetrwały, nie okazując absolutnie zmniejszenia swej żywotności.

Winkler otrzymał tysiące owoców z *Sol. tubingense*, bastard kwitł bowiem bogato, jednak nie wszystkie owoce zawierały nasiona, istnieje więc skłonność do partenokarpii. Nasiona zawierała około połowa owoców bastarda, stopień rozwoju nasion jednak niezupełny, nawet w owocach dojrzałych; co jest powodem tego, że nasiona zostały wstrzymane w rozwoju, na razie jeszcze nie wiadomo; możliwe, że niezupełne dojrzewanie nasion jest w związku z wielką różnicą w czasie trwania rozwoju owocu u *S. nigrum* a *S. lycopersicum*, owoce pomidora wymagają bowiem średnio 3 do 4 razy dłuższego czasu do dojrzenia, od owoców *S. nigrum*. Owoc bastarda dojrzewa w tym mniej więcej przeciągu czasu, co *nigrum*, owoc jest już dojrzały, a nasienie jeszcze nie wykształcone. Na szczęście jednak, mimo że stopień wykształcenia nasion nie jest kompletny, niewielka ich część posiada zdolność kiełkowania. Z 750 wysianych w wilgotny piasek nasion, wykiełkowały tylko 2, znacznie większa ilość kiełkowała po wysianiu na wilgotną bibułę;—bezwątpienia lepszy rezultat należy przypisać światłu, które zieleniejącym zarodkom ułatwiło rozpoczęcie życia na koszt własnej asymilacji. Ogółem Win-

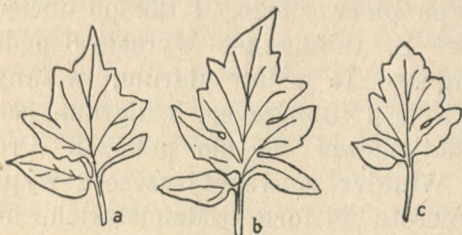
kler otrzymał około 50 siewek,—o rezultatach hodowli doniesiemy później.

Bastard *S. tubingense* powstał także po raz drugi po zaszczepieniu pomidora „Gloire de Charpenne”, na *S. nigrum* i dekapitacji. Po dekapitacji wśród licznych gatunkowo czystych pędów ukazały się 2 chimery, które po oddzieleniu od „pnia macierzystego” udało się zakorzenieć; przedstawiały one widok nadzwyczaj ciekawy, jedna z nich bowiem składała się w połowie z *S. lycopersicum*, w połowie zaś z *S. tubingense*. Druga chimera natomiast składała się aż z 2 bastardów, mianowicie jednym składowym był *S. tubingense*, drugim zaś bastard nowy, *S. proteus*, którego opis nastąpi. Po raz drugi powstał więc *S. tubingense*, — należy zwrócić uwagę, że z innej odmiany pomidora, aniżeli w pierwszym przypadku, od pierwszego zaś, nie różni się zupełnie.

Ciekawym wynikiem dalszej hodowli *S. tubingense* są spontaniczne powroty do typu pierwotnego. I tak po obcięciu pączka *S. tubingense* wyrosło 8 pędów *tubingense*, 15 pędów *nigrum*; w innym razie było 6 *tubingense*, 5 *nigrum*, pomidor dotychczas się nie pokazał. Prócz tych Winkler zauważył jeszcze 2 wypadki powrotu do form rodzicielskich, mianowicie u jednego z indywiduów stożek wegetacyjny gałązki przybrał odmienny charakter zupełnie bez form przejściowych; roślina, która była mieszańcem w swej górnej części zamieniła się na *nigrum*. Drugi wypadek jest jeszcze ciekawszy, ponieważ na *tubingense* ukazał się poziomo położony pęd, którego górna strona pozostała bastarden *tubingense*, dolna zaś jest czystym *nigrum*. Przez to ten pęd ma wybitne cechy chimery *Solanum nigro-tubingense*. Nawet wśród kwiatów spotykamy takie, które częściowo są bastarden, częściowo zaś *nigrum*; jedno bowiem płatki są białe, drugie żółte, działki zaś długością i uwłosieniem częściowo przypominają bastarda, częściowo *nigrum*. Wszystkie cztery dotychczas obserwowane przypadki powrotu do typu rodziców okazały się stałymi,—podobnie i ich sadzonki, czy jednak dalsze

obserwacje potwierdzą to spostrzeżenie, przyszłość okaże. Powrotu do *S. lycopersicum* jako zmiany wstecznej Winkler nie widział dotychczas u *tubingense*, pokazała się ona jednak u *S. proteus*.

2) *Solanum proteus*: mieszańiec ten powstał początkowo jako chimera *S. tubingense* i *S. nigrum*, która skutkiem sympodialnego rozgałęziania się (jak to się dzieje w rodzaju *Solanum*) rozdzieliła się na swe części składowe; z tych porobiono sadzonki i otrzymano po raz drugi *tubingense* i nowego bastarda *proteus*, o liściach nadzwyczajnie zmiennych do tego stopnia, że można ułożyć seryę od liścia o blaszce całej nie podzielonej, do liścia o typowej budowie liści pomidora. Nie wszystkie jednak formy liści są równie częste; liści pojedynczych o całobrzegiej blaszce (jak u *nigrum*) nie spotyka się nigdy, nawet najprostsze liście są nieco pierzaste, najczęstsze są tych kształtów jak fig. 5, niektóre przypomi-



(Fig. 5).

Najczęściej u *Solanum proteus* występujące typy liści.

nają zupełnie liście pomidora, są jednak zawsze znacznie mniejsze. Uwłosieniem liści i pędów *S. proteus* przypomina podobnie jak *tubingense* pomidor; kwiaty jego są większe, niż kwiaty *nigrum* i *tubingense*, mniejsze jednak niż pomidora, barwa ich żółta, intensywniejsza wprawdzie niż u *tubingense*, bledsza jednak niż pomidora. Kielich pokryty włoskami podobnie jak kielich pomidora, dłuższy od *tubingense*, krótszy od *lycopersicum*. Na pierwszy rzut oka można odróżnić kwiaty *proteus* od *nigrum*, różnią się bowiem żółtą barwą korony, od *tubingense* znacznie większe o intensywniejszej żółtej barwie i dłuższym kielichu. Krótki ten opis wystarcza, by stwierdzić, że *S. pro-*

teus jest znacznie bliższy pomidora, aniżeli *S. tubingense*, który raczej zbliża się do *nigrum*.

Kwiaty zawiązały owoce przez samoopylenie, kształtem i barwą przypominające odmianę „Gloire de Charpennes“. Są lekko spłaszczone, kuliste, barwy pomarańczowo czerwonej, smak i zapach również pomidora, nasiona dobrze wykształcone wykiełkowały po wysianiu na wilgotną bibułę. Ciekawe jest, że w tkance dotychczas zebranych owoców były pasma komórek z ciemno-niebieskim sokiem komórkowym, — prawdopodobnie należy je przypisać wpływowi jednego z rodziców, mianowicie *nigrum*, który jak wiadomo ma ciemno-błękitny sok komórkowy w tkance owocu. U *S. tubingense* pojawiały się wsteczne zmiany w powrocie do *nigrum*, nigdy do pomidora; natomiast u *S. proteus* liczne powroty do pomidora, nigdy do *nigrum*. Były to wprawdzie zmiany spontaniczne: jak się zachowa *proteus* w razie tworzenia pędów przybyszowych, jeszcze nie wiadomo, nie robiono bowiem doświadczeń w tym kierunku. Dla oceny zmian wstecznych ważnym momentem jest fakt, że odbywają się one w kierunku tego rodzica, do którego bastard jest podobniejszy; stosunki u *tubingense* i *proteus* obserwowane, wykazują to dobitnie, — dalsze doświadczenia okażą, czy możliwy jest też powrót do drugiego rodzica.

3) *Solanum Darwinianum* fig. 6—trzeci



(Fig. 6).

Solanum Darwinianum.

bastard wegetatywny otrzymany przez Winklera po zaszczepieniu *S. lycopersi-*

cum „Gloire de Charpennes“ na *S. nigrum*, pokazał się jako chimera po dekapitacji złożona z *S. nigrum* i *S. Darwinianum*. Oddzielenie dwu części składowych chimery było w tym przypadku bardzo trudne, z powodu ich wzajemnego ułożenia, mianowicie nie były one dwiema podłużnymi połowami, lecz główną masę chimery stanowiło *nigrum*, *Darwinianum* zaś był to mały kawałek tkanki z jednym liściem, i to drugim od dołu. Aby nowego bastarda odosobnić, trzeba było zmusić do rozwoju pączek w kącie liścia odmiennego kształtu; odcięto więc całą górną część pędu ponad tym liściem i zasadzono oddzielnie, hodowla kilkomiesięczna wykazała, że był to czysty gatunkowo *nigrum*. Jako skutek pierwszej dekapitacji pojawiła się znowu chimera na pozostałym z *Darwinianum* pędzie; dopiero po czwartym obcięciu wyrosł z pączka bastarda pęd, czysty *Solanum Darwinianum*, który udało się szczęśliwie zakorzenie i doprowadzić do kwitnienia. Kształt liści zmienny, jednak w znacznie mniejszym stopniu niż u *proteus*; składają się one z wielkiego płata środkowego o lekko zazębionym brzegu i 2 mniejszych podstawowych z lekką skłonnością do zwijania się; pozbawione są one zupełnie długich włosków, czem się wybitnie różnią od *proteus*. Łodyga i liście *S. Darwinianum* pokryte takimi włoskami jak *nigrum*, podczas gdy *S. proteus* ma uwłosienie pomidora. Kwiaty o białej koronie, każdy płatek z żółtym paskiem we środku, barwy rodziców są więc obok siebie, — owoce zawiązał, na razie jeszcze nie dojrzałe, opis więc ich Winkler odkłada na później.

4) *Solanum Koelreuterianum* Winkler



(Fig. 7).

Solanum Gaertnerianum.

otrzymał w 4 okazach każdy z innego szczepienia. Pierwszy raz użył jako podkładki pomidora „król Humbert żółtoowocowy“, na którym zaszczepił *nigrum*, po dekapitacji wśród licznych czystych gatunkowo przybyszowych pędów pomidora i *nigrum* wyrosły 2 pędy odmiennie, jeden z nich Winkler nazwał *S. Koelreuterianum*, drugi *S. Gaertnerianum*. Po raz drugi Winkler otrzymał *S. Koelreuterianum* z *nigrum* zaszczepionego na pomidorze „król Humbert“ w postaci chimery, jedna jej połowa była czystym *nigrum*, druga *S. Koelreuterianum*; obie części składowe po odosobnieniu nie straciły swych właściwości. Trzeci osobnik tego bastarda rozwinął się z pomidora „król Humbert“ zaszczepionego na *nigrum*; Winkler nie wątpi o identyczności tych 3 osobników. Inaczej jednak ma się sprawa z czwartym, otrzymanym z chimery złożonej z 2 wegetatywnych bastardów *S. Koelreuterianum* i *S. Gaertnerianum*, powstałej jako pęd przybyszowy po zaszczepieniu na pomidorze „Gloire de Charpennes“ *Sol. nigrum*. Po zakwitnięciu będzie można sprawdzić, czy rzeczywiście czwarte indywiduum jest identyczne z resztą. Bastard ten morfologicznie nie różni się od pomidora, wyjąwszy tylko włoski, wszędzie bowiem porośnięty jest krótkimi włoskami *nigrum*, a nie długimi pomidora. Kwitły wszystkie 3 indywidua jednakowo (czwarty dotychczas nie kwitł), przypominają ogólnie pomidor; płatki korony białe z żółtym paskiem w środku jak u *Darwinianum*, tylko znacznie większych rozmiarów, — nasion dotychczas nie zawiązały.

5) *Solanum Gaertnerianum* (fig. 7) piąty i ostatni bastard wegetatywny wystąpił 5 razy, za każdym razem po innym szczepieniu. Po raz pierwszy wyrosł na tym samym obiekcie, z którego rozwinął się okaz *S. Koelreuterianum* w kilka dni po nim; drugi i trzeci osobnik powstały jeden z *nigrum* na pomidorze „Gloire de Charpennes“, drugi z *nigrum* na pomidorze „król Humbert“, w obu przypadkach jako pędy przybyszowe. Czwarty i piąty osobnik wyrosły z chimery; jedna z nich wyrosła po zaszczepieniu *S. ni-*

grum na pomidorze „król Humbert“, chimera w większości była nigrum, w mniejszości pomidorem wklonowanym w tkankę nigrum jako $\frac{1}{5}$ całej masy łodygi. Po usunięciu wierzchołka chimery, który zachowywał stale cechy nigrum, zmuszono pączki w kątach liści chimery do wzrostu, następnie odcięto je i zakorzeniono. Okazały się prawie wszystkie czystymi nigrum, 2 tylko były *S. Gaertnerianum*. Liście tego bastarda nie pojedyncze i całobrzegie jak nigrum, ale nierówno ząbkowane i wrębne, czasem nawet wyraźnie pierzaste, kształt ich jest więc zmienny. Mają one bardzo silną skłonność do skręcania blaszki liściowej, nawet w kilkakrotny zwój; łodyga i liście pokryte takimi włoskami jak nigrum. Kwiaty tego bastarda jakby w zaniku, szczególnie płatki nie dłuższe od kielicha, żółto zielonej barwy, w pręcikach pyłek niewykształcony lub wyglądający zupełnie do brze.

Z dotychczasowych badań Winklera wynika, że istnienie 5-ciu bastardów wegetatywnych, zupełnie dobrze dających się scharakteryzować i wybitnie różniących się między sobą, jest faktem niedającym się zaprzeczyć. Możliwym jest przypuszczenie, że te 5 typów nie przedstawiają wszystkich form pośrednich między *S. nigrum* a *S. lycopersicum*, że dalsze doświadczenia wykażą istnienie jeszcze innych bastardów wegetatywnych, Winkler ma więc zamiar w najbliższej przyszłości szczepić także i dotychczas otrzymane bastardy wegetatywne między sobą i z formami rodzicielskimi. Można by zarzucić i bastardom wegetatywnym Winklera, zaprzeczając ich wegetatywne pochodzenie, że są one mutacjami, zawdzięczającymi swe powstanie silnym uszkodzeniom rośliny, tembardziej, że Blaringhem wykazał, iż po zranieniu niektórych roślin nie rzadko pojawiają się pędy z wybitnymi cechami mutacji. Na obronę bastardów wegetatywnych wystarcza stwierdzenie ich pośredniego wyglądu w porównaniu z formami rodzicielskimi, co ostatecznie możnaby jednak tłumaczyć wspólnym wpływem obu ro-

dziców w czasie powstawania mutacji. Tłumaczenie takie Winkler uważa za niewystarczające, tembardziej, że wśród tysięcy czystych gatunkowo pędów pojawiło się tylko 13 osobników o cechach bastardów.

Bolesław Namysłowski.

Artykuł powyższy jest streszczeniem rozpraw: H. Winkler: Ueber Pfropfbastarde u. pflanzliche Chimaeren. Berichte d. deut. botan. Gesellschaft 1907.

H. Winkler: Solanum tubingense ein echter Pfropfbastard zwischen Tomate und Nadschatten. Berichte d. deut. botan. Gesellschaft 1908.

H. Winkler: Weitere Mitteilungen über Pfropfbastarde. Zeitschrift f. Botanik. 1909.

E. J. LESSER.

ŻYCIE BEZ TLENU.

(Ciąg dalszy).

Pasteur twierdził, że drożdże w obecności cukru zdolnego do fermentacji i w dostępie tlenu, żyją jak pleśń, to jest spalają cukier na wodę i bezwodnik węglowy. Powinien się był z własnych doświadczeń przekonać, że to twierdzenie jest błędne. W jednym z tych swoich doświadczeń w dostępie powietrza w ilości 14 — 15 cm^3 znalazł 64 cm wytworzonego dwutlenku węgla (Etudes str. 249). To daje iloraz 4,2, z którego wnioskować należy, że cukier w znacznej mierze musiał fermentować. Müntz wykazał też w r. 1876, że nawet w razie obfitszego dostarczania tlenu drożdże nie przestają doprowadzać cukru do fermentacji. Giltay i Aberson zauważyli, że w obfitszym przystępie powietrza do drożdży $\frac{4}{5}$ rozłożonego cukru fermentuje a około 20% spala się. To samo znaleźli Buchner i Rapp. Oni wykazali, że podczas hodowania drożdży w dostępie powietrza tylko bardzo mała ilość cukru jest spalana, podczas gdy około $\frac{5}{6}$ fermentuje. Piękne zaś badania Schützenbergera dowiodły, że w drożdżach rzeczywiście odbywa się spalanie i że drożdże mogą

przyswajać nie tylko wolny tlen gazowy, lecz także pochłaniają np. chciwie tlen z oksyhemoglobiny.

O ile nie można było doświadczalnie uzasadnić twierdzeń Pasteura odnoszących się do drożdży, że w nieobecności tlenu sprowadzają fermentację cukru, w obecności zaś tego gazu — nie, to jednak słusznem się to okazuje dla pleśni hodowanych na kulturach z cukru. Co do tych drożdży Pasteur wyraził się, że ich zdolność fermentacyjna ginie zupełnie, gdy ich czynności życiowe osiągają maximum. Co innego o tem mówi Schützenberger. Nie uważa obu tych procesów za dwie wręcz sobie przeciwne części jakiejś stałej wielkości, z których jedna musi być zerem, gdy druga ma wartość maximum. Nie przyjmuje też tego, że odjęcie tlenu jest bodźcem dla pleśni do tworzenia alkoholu. Sądzi dalej, że w obecności tlenu dlatego się nie spostrzega alkoholu, ponieważ ten spala się w miarę powstawania.

Pasteur nie tylko uznaje, że bez przystępu tlenu mogą być przerobione wielkie ilości cukru skutkiem niedostatecznego wyzyskania go, lecz rzuca jeszcze drugą myśl w swojej teorii fermentacji, myśl niefortunną, którą przyjmuje Schützenberger, a którą dopiero odrzuca Maurycy Traube. Pasteur, który miał odwagę twierdzić, że życie i wzrost ustrojów może się odbywać bez wolnego tlenu gazowego, nie mógł się jednak uwolnić od tej myśli, że życie bez tlenu wogóle nie jest możliwe. Przyjmował więc, że drożdże odciągają tlen z cukru, redukując go niejako, tlen w ten sposób zdobyty zużytkowują, aby spalić węgiel cukru gronowego na dwutlenek węgla tak, że ciało to miałoby się tworzyć nie tylko w następstwie fermentacji, ale i drogą utleniania. Jeżeli więc niektóre ustroje mogą żyć bez wolnego tlenu gazowego, to dzieje się to w ten sposób, że mogą zużytkować do utlenienia węgla tlen wzięty z cukru gronowego.

Błąd Pasteura spostrzegamy, zwracając uwagę na fermentację mleczną cukru gronowego. Tu dwutlenek węgla nie wytwarza się wcale, a jednak proces ten

wystarcza do utrzymania życia drobnoustrojów mimo braku tlenu. W fermentacji mlecznej nie może być mowy o oddychaniu na koszt tlenu chemicznie związanego w cukrze. W fermentacji alkoholowej część bezwodnika węglowego ma pochodzenie zupełnie nie analogiczne z inną, która powstaje przez utlenienie.

Zapatrzywanie się na fermentację z punktu widzenia energetycznego prowadzi do właściwego jej zrozumienia. Tutaj wymienić trzeba badania Pfeffera, Hoppe-Seylera, Bungego i Rubnera. Ciekawą jest rzeczą, że już J. R. Mayer zupełnie jasno określił fermentację alkoholową, jako źródło ciepła. Mówi: „Ciała organiczne mogą nie pobierając tlenu wydzieląć ciepło skutkiem przemian chemicznych; tego dowodzi przebieg fermentacji alkoholowej“. Proces fermentacji zużywa $\frac{1}{20}$ część całej energii cukru gronowego, fermentacji więc uledek musi 20 razy większa ilość cukru, aby zużytkować tę samą ilość energii, co podczas spalania cukru gronowego na bezwodnik węglowy i alkohol. Słuszną jest więc zasadnicza myśl Pasteura, która każe szukać powodu fermentacyjnego działania w tem, że odciągnięcie tlenu sprowadza rozkład masowy, tylko że tego na podstawie badań nad drożdżami udowodnić nie można, ponieważ one nawet w razie obfitego dostarczania tlenu rozkładają cukier anoksybiotycznie. Myśl Pasteura jednak w zupełności odnieść można do pleśni.

Na zasadzie tych wiadomości, jakimi nauka rozporządzała w roku 1860, niepodobna było dać nic więcej ponad to, co przyniosła teoria Pasteura. Błędy Pasteura są niczem w porównaniu z tem bogactwem myśli, jakie tkwi w jego teorii. Widzieliśmy wyżej, że Pasteur był tego przekonania, że jego teorie odnoszą się nie tylko do pleśni i drożdży, ale że każda komórka zdolna do anoksybiozy może dawać podobne objawy. Pasteur rzeczywiście udowodnił w dojrzewających owocach tworzenie się alkoholu. Jego przekonania wprawdzie, zwłaszcza z początku, były bardzo zbijane. Zaprzeczano temu, żeby wogóle życie było możli-

we bez tlenu, tak, jakgdyby istniał pe-wnik metafizyczny, według którego wie-dzianoby jeszcze przed wprowadzeniem empiryi, że życie nie jest możliwe bez tlenu. Tymczasem i tacy przeciwnicy, jak Brefeld, musieli przyznać, że mogą żyć i rozwijać się drobnoustroje w prze-strzeniach, w których metodami chemi-cznymi nie można było wykazać tlenu. Jeszcze w r. 1884 Nencki występuje prze-ciw Gunningowi z twierdzeniem, że ży-cie bez tlenu jest możliwe i popiera to twierdzenie doświadczeniem.

Teraz wogóle wierzymy w „życie bez tlenu“ dla bakteryj; odkryto nawet po-między bakteriami anaeroby w ścisłym znaczeniu. Pasteur już w roku 1861 zna-lazł pomiędzy ustrojami fermentacji ma-słowej takie, które powietrze „zabija“. O tem już wyżej była wzmianka.

W dalszym ciągu będzie podany krót-ki przegląd najważniejszych anoksybio-tycznych zjawisk chemicznych, których sprawcami są bakterye.

Chemizm fermentacji.

Fermentacja alkoholowa. La-voisier pierwszy badał zjawiska chemi-czne towarzyszące tej fermentacji. Spro-wadzał fermentację drożdżową w roztwo-rze cukru trzcinowego, oznaczał według ciężaru ilość rozłożonego cukru, jak rów-nież dwutlenku węgla i alkoholu. W końcu obliczał zawartość węgla, wo-doru i tlenu w cukrze trzcinowym i w wytworzonych produktach. Ponieważ po doświadczeniu znajdował tę samą ilość drożdży pod względem ciężaru, jak przed fermentacją, przeto wnioskował, że droż-dże ze składników rozłożonego cukru nie nie resorbowały, jak i to, że te produkty nie pochodzą z drożdży. Lavoisier spo-strzegł, że wytworzony dwutlenek węgla i alkohol odpowiadają ilościowo masie rozłożonego cukru. Przeoczył małą ilość kwasu lotnego. Znalazł również, że ilo-ści węgla, wodoru i tlenu zawartego w dwutlenku węgla i alkoholu są równe ilości węgla, tlenu i wodoru, którą za-wierał cukier rozłożony.

Nie można się dziwić, że wobec ówcze-snych wadliwych metod badania ilości-

wego i analizy elementarnej, jak Schü-tzenberger mówi, tylko skompensowanie dosyć dużych błędów pozwoliło Lavoisierowi dojść do prawdopodobnych wy-ników. Tłumaczenie chemiczne Lavoisie-ra zostało tymczasem do dzisiaj to samo. „Cukier, mówi Lavoisier, un oxyde végé-tal, podczas fermentacji rozpada się na dwie części, z których jedna kosztem drugiej wzbogaca się w tlen, tak, że z obu produktów fermentacji możnaby teoretycznie na nowo cukier zbudować“. Do pojęcia tego nawet dzisiaj zasadniczo nie potrzeba nic dodawać. Możnaby zde-finiować procesy fermentacji jako takie, w których jedna albo więcej cząsteczek jakiegoś połączenia organicznego rozpa-da się z wytworzeniem ciepła, tak, że składniki danego ciała i produkty fer-mentacji są ilościowo równe. Przez tę definicyę oddzielone są fermentacje od hydroliz i fermentacji octowej, polegają-cej na utlenieniu alkoholu etylowego na kwas octowy zapomocą oksigenaz. Po zestawieniu składu cukru trzcinowego i alkoholu przez Gay Lussaca, Thenarda i Saussurea, Gay Lussac obliczył, że 100 części cukru trzcinowego powinny dać 51,34 części alkoholu i 48,66 części bez-wodnika węglowego. Temu obliczeniu to się sprzeciwiało, że wzór chemiczny mu-siałby być w takim razie $C_{12}H_{24}O_{12}$, nie zaś ten, jaki podał Gay Lussac: $C_{12}H_{22}O_{11}$. To rozwiązała Dumas i Boullay w ten sposób, że przed fermentacją cząsteczka cukru przyjmuje cząsteczkę wody. Stąd powstaje równanie: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6 + 4CO_2 + 4C_2H_5OH$.

Sprawa ta została ostatecznie rozstrzy-gnięta przez odkrycie inwertyny ¹⁾ w droż-dzach. I tu Pasteur też obliczył ilości-o-wo całą masę rozłożonego cukru i wy-tworzonych produktów. Przytem zwrócił uwagę nie tylko na dwutlenek węgla i al-kohol, lecz obliczył też produkty ubocz-ne fermentacji alkoholowej, z których

¹⁾ Inwertyna—enzym, znajdujący się w wielu roślinach; z drożdży daje się wyciągnąć wodą, rozkłada cukier trzcinowy na dekstrozę i lewu-lozę. (Przyp. tłum.).

gliceryna i kwas bursztynowy występują stale.

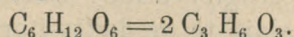
Bardzo ciekawe są zestawienia, dokonane przez Buchnera stosunków fermentacji.

Znalazł, że tu alkohol i bezwodnik węglowy występują w ilościach mniej więcej równych. Nie można zaś było stwierdzić obecności gliceryny i kwasu bursztynowego; są one widocznie produktami ubocznymi przemiany komórki drożdżowej, a nie mają nic wspólnego ze sprawą tworzenia się alkoholu. Buchner znalazł też małe ilości kwasów lotnych (kwasu octowego) i zmienne ilości kwasu mlecznego. Co dotyczy kwasu octowego, to pewnie zachodzi tu wtórne utlenienie alkoholu.

Obecnie ogólnie jest przyjęte (Baeyer), że fermentacja alkoholowa nie prowadzi wprost do tworzenia się dwutlenku węgla i alkoholu, tylko przez cały szereg procesów pośrednich, do których Buchner i Meisenheimer zaliczają przedewszystkiem tworzenie się kwasu mlecznego, dopiero potem rozpadającego się na bezwodnik węglowy i alkohol. Wśród tych zjawisk pośrednich miałyby się odbywać przyjmowanie i odszczepianie wody. Skutkiem tego fermentacja alkoholowa miałaby pewne podobieństwo do znanych procesów enzymatycznych trawienia, do hydroliz, co już zaznaczyli Hoppe-Seyler i Nencki.

Inne fermentacje.

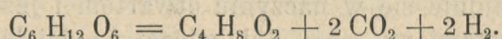
Fermentacja mleczna, którą najpierw rozpatrywali Boutron i Fremy, wyraża się przez równanie:



Tymczasem nigdy nie znaleziono tej ilości kwasu mlecznego, którą się teoretycznie oblicza, tylko zauważono, że występują w ilości mniejszej lub większej produkty uboczne, ponieważ częściowo fermentacja mleczna kombinuje się z masłową. Powstający wtedy kwas mleczny jest kwasem α -oksypropionowym, $CH_3-CH(OH)-COOH$. Najczęściej występuje tutaj optycznie nieczynna forma, znajdowano jednak i kwas skręcający płaszczyznę polaryzacji na prawo lub na

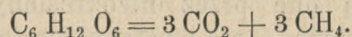
lewo. Konfiguracja powstających kwasów zależy według Kaisera tak od czynnika wznecającego fermentację, jako też od materiału ulegającego fermentowaniu. Materiałem tym, prócz różnych cukrów jak mannit, sorbit, dulcyt, gliceryna i t. d., może być nawet według Schützenbergera kwas jabłkowy.

Fermentacja masłowa wyraża się przez równanie:



Doświadczalnie jednak nie znaleziono gazów w tej ilości, któraby na podstawie obliczeń teoretycznych powinna występować. Stosunek bezwodnika węglowego do wodoru waha się bardzo. Grassberger i Schattenfroh stale znajdowali więcej wodoru niż dwutlenku węgla. Jako produkty uboczne występowały alkohole (etylowy, butylowy, amylowy), dalej aldehydy, kwasy tłuszczowe mniej złożone (kwas octowy do kapronowego), kwas mleczny i bursztynowy. Materiałem do fermentowania, prócz rozmaitych cukrów, może być gliceryna, sole kwasów: mlecznego, glicerynowego, winnego i jabłkowego. Kwas powstający podczas fermentacji jest normalnym kwasem masłowym. Należy rozróżnić fermentację masłową różnych ciał nie zawierających azotu od występowania kwasu masłowego podczas gnicia białka.

Fermentację celulozy badali zwłaszcza Hoppe-Seyler i Tappeiner. Według Hoppe-Seylera w tej fermentacji powstaje najpierw przez hydrolizę cukier, który potem rozpada się z wytwarzaniem się dwutlenku węgla i metanu:



Według nowszych badań Omelianskyego podczas fermentacji celulozy obok bezwodnika węglowego występuje albo metan, albo wodór. Jako produkty fermentacji znalazł też kwasy tłuszczowe.

Gliceryna, mannit, dulcyt, kwasy jedno i dwuzasadowe fermentują pod wpływem różnych bakterij, przyczem z gazów występuje bezwodnik węglowy i wodór, z ciał lotnych kwasy tłuszczowe i alkohole.

Zjawiska anoksybiotyczne towarzyszące gnicciu białka, wywołanemu przez drobnoustroje.

W roku 1863 Pasteur objaśnił te różne procesy, które biologicznie towarzyszą gnicciu białka, w sposób następujący:

„Gnicie odbywać się może w różnych warunkach: albo płyn gnijący jest tak umieszczony w naczyniu, że przystęp powietrza jest niemożliwy, albo też płyn znajduje się w naczyniu otwartem i jest wystawiony mniej lub więcej na działanie powietrza. Jeżeli obserwujemy pierwszy przypadek, to jest rzeczą ogólnie znaną, że trzeba dłuższego czasu, aby gnicie wystąpiło na jaw. Czas ten jest różny i zależy od temperatury i oddziaływania płynu obojętnego, kwaśnego albo zasadowego. W sprzyjających warunkach trzeba czasu przynajmniej 24 godziny. W pierwszym tym okresie dokonywają się jakieś przemiany wewnętrzne, których celem jest pochłonięcie całej ilości tlenu rozpuszczonego w płynie i zastąpienie go bezwodnikiem węglowym. Zniknięcie zupełne tlenu w płynie obojętnym albo zasadowym jest spowodowane przez istoty najdrobniejsze mianowicie przez *Monas crepusculum* i *Bacterium termo*. Przytem spostrzegamy słabe zamiętnienie, skutkiem żywych ruchów tych małych żyjątek, w płynie się znajdujących. Kiedy ta pierwsza czynność—odciągnięcie z płynu rozpuszczonego tlenu—jest ukończona, ustroje te giną, opadają w postaci osadu na dno naczynia i gdy przypadkiem płyn nie posiada zdolnych do rozwoju fermentów, o których niżej będzie mowa, wówczas pozostają one przez nieokreślony czas w tym stanie,—nie występuje gnicie, ani fermentacja. Przypadek taki jednak jest rzadki. Najczęściej po zniknięciu tlenu wibryony fermentu nie potrzebujące do swego życia tlenu zaczynają się pokazywać. Powstaje wówczas gnicie i postępuje w miarę, jak się wibryony rozwijają.

Z tego wynika, że do gnicia nie jest konieczny przystęp powietrza. Przeciwnie, jeżeli w płynie zdolnym do gnicia rozpuszczony tlen nie zaraz z początku

zostaje przez te istoty odciągnięty, gnicie może nie występować, wydaje się więc, że tlen zabija wibryony mające się rozwijać.

Jak przedstawia się gnicie w dostępie powietrza?

Gdy płyn zawierający powietrze wystawimy na działanie atmosfery, to i tu najpierw ulega zresorbowaniu tlen w nim się znajdujący. Różnica tylko polega na tem, że bakteryje nie giną po odciągnięciu tlenu, przeciwnie rozmnażają się na powierzchni aż do nieskończoności, ponieważ są w sąsiedztwie powietrza. Układają się w delikatną powłokę, która z wolna grubieje, potem w strzępkach opada na dno naczynia,—potem znowu się podnoszą, tworzą powłokę i opadają i t. d. Ta powłoka, do której zwykle przyłączają się różne mucy i mucedines przeskadza rozpuszczeniu się tlenu w płynie i w ten sposób umożliwia rozwój wibryonów sprawdzających fermentację. Dla tych ostatnich jest niejako odcięty dostęp tlenu. Mogą się też rozwijać w tej powłoce pływającej po powierzchni płynu, ponieważ są strzeżone przez inne bakteryje i mukory przed działaniem tlenu atmosferycznego. Gnijący więc płyn jest środowiskiem dla dwu różnych procesów chemicznych, które znajdują się w stosunku prostym do czynności fizjologicznej dwu rodzajów istot tam żyjących. Z jednej strony wibryony żyjące bez tlenu atmosferycznego sprawdzają wewnątrz płynu procesy fermentacji, to jest zamieniają ciała zawierające azot na prostsze, jakkolwiek jeszcze złożone produkty. Z drugiej strony bakteryje albo mukory spalają te produkty i przeprowadzają je w najprostsze połączenia, jak woda, amoniak i dwutlenek węgla.

G. Salus w r. 1904 uznał to objaśnienie Pasteura za słuszne. W dostępie tlenu zjawiska mogą się w różny sposób z sobą kombinować i skutkiem tego cały szereg produktów może być nieuwzględniany. Hoppe-Seyler dowiódł, że produkty gnicia białka w obecności tlenu i bez tlenu są różne. W obecności tlenu tworzą się tylko proste związki, jak bezwodnik węglowy, woda i amoniak. Bez tle-

nu powstaje wodór, metan, leucyna, tyrozyna i cały szereg ciał złożonych, Hirschler zaś zauważył, że i wówczas te produkty nie powstają, jeżeli bakterjom gnilnym obok białka dostarczymy cukru, jako ciała fermentującego, — bakterye sprowadzają fermentację cukru, a do gnicia białka zupełnie nie dochodzi. W tym więc przypadku cukier jako źródło energii wyżej jest stawiany niż białko. To odkrycie Hirschlera potwierdził Simmnitzky i Winternitz.

Nencki w roku 1889 badał gnicie anoksybiotyczne, sprowadzone przez pewne bakterye w czystej kulturze. Pod fermentacją białka Nencki pojmuje jego rozkład anoksybiotyczny przez drobnoustroje. Chce usunąć zupełnie nazwę gnicia, oznaczającą rozpad białka, któremu towarzyszy przykry zapach. W przeciwieństwie do fermentacji gnicie jest, jego zdaniem, rozkładem białka przez grzyby ze współudziałem tlenu.

Tłum. K. B.

(C. d. nast.).

SZYMON NEWCOMB

przez BAILLAUDA,

dyrektora Obserwatorium paryskiego¹⁾.

Dnia 11 lipca r. b. umarł po długiej i ciężkiej chorobie człowiek, który w dziejach wiedzy XIX stulecia pozostawi ślad głęboki. Z Szymonem Newcombem zgasł jeden ze świeczników astronomii.

Newcomb urodził się 12 czerwca 1835 roku w Wallace w Nowej Szkocji. Przez pierwsze lat 20 jego życia trudno zaiste było przewidywać, że zajmie jedno z pierwszych miejsc w świecie nauki. Napozór nic nie przemawiało za tem. Dziadek Szymona w linii ojcowskiej, z zawodu kamieniarz i właściciel kamieniołomów, był człowiekiem względnie wykształconym i nawet przez czas pewien

prowadził jakąś szkołę. Dziadek w linii macierzyńskiej, szlachcic, Tomasz Prince był urzędnikiem nieposzlakowanej uczciwości, głęboko religijnym purytaninem, powszechnie szanowanym. Ojciec Szymona, najspokojniejszy, najbardziej systematyczny z ludzi, urządził sobie życie ściśle według zasad logiki. Doszedłszy do wniosku po długich rozważaniach, że wiekiem najodpowiedniejszym do małżeństwa jest 25 lat skończonych, udał się, gdy się zbliżał ten termin, na poszukiwanie kobiety, któraby mogła urzeczywistnić jego ideał. W wędrownce tej, w której przebył przeszło 100 mil angielskich, znalazł nareszcie w pewnym kościele ową kobietę doskonałą, która miała zostać matką jednego z tych mężów, co stanowią największą chlubę ludzkości.

Jako nauczyciel wędrowny, często zmieniający miejsce pobytu, ojciec Szymona Newcomba był jedynym wychowawcą swego syna, który, mając 4½ lat, umiał liczyć do 100, a w kilka tygodni potem, dobrze rachował pamięciowo. Skończywszy lat 5, Szymon zaczął uczęszczać do szkoły; w tym okresie szkolnym przeszedł przez krótkotrwałe przesilenie, podczas którego stracił chęć do czytania, do nauki, do gry i nawet do rozmowy. Od lat najmłodszych okazywał mało zamiłowania do sportów i pracy ręcznej, dając natomiast dowody wielkiej siły moralnej. W lekturze swojej nie opuszczał jednego wyrazu bez zrozumienia. Czytał książki, jakie mu wpadły w ręce. Mając lat 10 do 12, studyował „Budowę człowieka” Comba, w roku trzynastym frenologię, w piętnastym „Euklidesa” Simpsona, „Rozmowy” Marceta o filozofii naturalnej, ekonomię, psychologię, uczył się intuicyjnie geografii, czytał „Żeglugę” Moora. Gdy skończył lat 14, ojciec powziął zamiar oddania go na statek.

„Mimo przyjemności umysłowych, jakich doznawałem, pisze Newcomb w swoich „Wspomnieniach astronoma“, dzieciństwo moje było bardzo smutne. Namiętność moja do książek wywoływała niekiedy słowo uznania ze strony gości mego ojca, najczęściej jednak dawała powód do wykrzykników niemiłych“. Mal-

¹⁾ Revue Générale des Sciences z dnia 15 października 1909 r.

cowi zdawało się, że jest uważany za jakiegoś potwora. „Zamiast odczuć, że moje przywiązanie do książek może być odpowiednio zużytkowane, uważałem siebie za chłopca nienormalnego i rozpaczalem, że nie mogę być podobny do innych dzieci“. W piętnastym roku życia Szymon zamieszkał u farmera, gdzie głównym jego obowiązkiem było prowadzenie wołów; był do tego absolutnie niezdatny.

Znajdował się on w świecie „zimna“ i „ciemności“. Z tego, co czytał, wnosił o istnieniu świata „czaru“ i „światła“, zamieszkanego przez ludzi, co piszą książki, ale nie wiedział, jak wejść do tego innego świata. Słyszał, że pewien szlachcic, spotkawszy dziecko, czytające „Principia“, pochwalił je i kazał je uczyć, ale, niestety, w Nowej Szkocyi szlachty nie było. Czytał autobiografię Franklina, ale dokoła siebie nie widział żadnego z tych ułatwień, z których korzystał wielki amerykańczyk. Ojciec Szymona miał przez pewien czas zamiar wy kierowania go na adwokata, ale jakże mógł o tem myśleć, nie umiejąc łaciny i nie mając środków na naukę. Ostatecznie widział się skazanym na prowadzenie życia farmera, uprawiającego własnymi rękami swój kawałek ziemi. Matka marzyła dla niego o karierze duchownej, ale rozumiała dobrze, że nie posiada do niej żadnych warunków.

Mając lat 16, mieszkał z rodzicami pod Yarmouth w małym okręgu szkolnym. Pewnego razu przyjechali do nich w odwiedziny wuj z ciotką i namówili go, by się udał z nimi do Moncton, gdzie mieszkał jego dziadek, wspomniany Tomasz Prince. Ponieważ w wózku, którym przyjechali, były tylko dwa miejsca, młody Szymon odbył drogę piechotą, przeszedłszy tym sposobem około stu mil angielskich. Dziadek poradził mu nauczyć się jakiego rzemiosła, i Szymon postanowił zostać cieślą. Zanim jednak zaczął naukę, zaszła pewna okoliczność, która wywarła wpływ rozstrzygający na życie Newcomba. Mianowicie, wziął go do siebie pewien doktor Foshay, który leczył swych pacjentów „metodą botaniczną“, a który młodemu chłopcu poczynił naj-

wspanialsze obietnice. Newcomb miał pozostać u niego przez lat 5, pomagając mu w przygotowywaniu lekarstw, towaryzując mu wszędzie i robiąc wszystko, co się okaże potrzebne. Wzamian za to, doktor miał mu dawać życie i ubranie, oraz uczyć go botaniki i jej zastosowania do medycyny „przynajmniej o tyle, o ile sam posiadał te umiejętności“.

Faktycznie, nie nauczył go niczego, i Newcomb tak streszcza życie swe u doktora Foshaya: „Byłem lekarzem, aptekarzem, chemikiem i drogistą, służącą do wszystkiego i chłopcem stajennym“.

13 czerwca 1853 r. po daremnych usiłowaniach skłonienia Foshaya, by go czegoś nauczył, Newcomb wyjechał pokryjomo, pozostawiając krótki list wyjaśniający.

Przybywszy do Saint John w dniu inauguracji pierwszej kolei żelaznej, Newcomb znalazł w Calais w stanie Maine mały statek, którego kapitan zgodził się zawieźć go do Salem, dokąd zająechał po trzytygodniowej podróży. W Salem spotkał się z ojcem, który po śmierci matki udał się do „Stanów“ w poszukiwaniu kariery. Wynikiem tej podróży było to, że z początkiem roku 1854 Szymon Newcomb miał już szkołę w Massey's Cross Road w Kent County, a w rok później założył inną szkołę, zyskowniejszą, w sąsiedniej wiosce Sudlersville.

Od pobytu w Massey datuje się wejście Newcomba w świat życia umysłowego. Na samym początku tego pobytu, czując, że otwierają się przed nim nowe horyzonty, napisał do ciotki swojej Rebeci Prince, że ucieczka od doktora Foshaya była najrozsądniejszym czynem jego życia.

Zabrał się do gramatyki angielskiej, trochę do francuskiego, posługując się książkami lichymi lub przestarzałymi, studyował geometryę analityczną i rachunek wyższy. Czytał także Ekonomię polityczną Saya i w końcu doszedł do wniosku, że powinien się zwrócić do matematyki. Dostał przekład angielski Principiów Newtona i egzemplarz American Journal of Science. Czytanie Principiów szło trudno, ale tu i owdzie Newcomb

zrozumiał, o co chodzi; w drugim natomiast dziele nie znalazł dla siebie nic nowego.

W Sudlersville zdecydował się po raz pierwszy na napisanie czegoś. Z algebry nie umiał nic po nad to, czego uczono wówczas w podręcznikach; dość powiedzieć, że obce mu było samo nazwisko Abła. Wynalazłszy nowy dowód dwumianu, posłał go profesorowi Henryemu, sekretarzowi Instytutu Smithsona. Praca ta odznaczała się wielką wytwornością, zbywało jej natomiast na ścisłości. Henry odesłał ją autorowi z notatką, w której zachęcał do dalszej pracy.

Pierwszą rzeczą, którą Newcomb ogłosił, był list do czasopisma *National Intelligencer* (1855 r.), w którym zbijał pewien artykuł, zwrócony przeciwko ideom Kopernika. List ten wzbudził zainteresowanie. Pułkownik Albert przysłał mu razem z powinszowaniem egzemplarz tablic i wzorów Leea. Profesor Wawrzyniec Smith przysłał mu broszurę o pochodzeniu meteorytów, w której rozpatrywał je jako pociski, wyrzucane przez kratery księżycowe, i prosił o wypowiedzenie swego zdania.

W roku 1856 Newcomb był nauczycielem u pewnego plantatora, nazwiskiem Bryana, w Prince George County, o kilkanaście mil od Waszyngtonu. Stąd jeździł konno do stolicy, do której ciągnął go urok Biblioteki Smithsona. W maju otrzymał pozwolenie chodzenia po galeriach i oglądania książek. Pożyczono mu na miesiąc pierwszego tomu *Mechaniki niebieskiej* w wydaniu Bowditcha, którą mógł tylko przejrzeć, na każdym bowiem kroku napotykał wzory i pojęcia matematyczne sobie nieznane.

Profesor Henry przyjął go z właściwą sobie uprzejmością i poradził mu postarać się o pracę w biurze Coast Survey (Pomiar wybrzeży). Przyjął go tam jak najlepiej Hilgard, który w grudniu napisał do niego, żeby się przedstawił Winlockowi i spróbował dostać się do Cambridge, do *Nautical Almanach*. Newcomb usłuchał rady i Winlock przyjął go do swego biura w styczniu 1857 r. W tym czasie Newcombą pociągała szczególnie

praca nad efemerydami; zdawało mu się, że obliczanie ich wymaga najwyższej kultury umysłowej, jaką człowiek osiągnąć może.

„Wyprowadzać z prawa Newtona masy ciał niebieskich, przepowiadać ich ruchy, obliczać orbity, oznaczać zmiany w nich na całe tysiące lat naprzód, wykreślać mapy, wskazujące dokładnie miasta, w których można będzie obserwować zaćmienia w ciągu lat 50, okolice w których będą one widoczne przez całe wieki—oto problemat, który mniej niż jakikolwiek inny może być dostępny dla umysłu zwyczajnego. Na dziesięć tysięcy ludzi, którzy mogą znaleźć szczęście w życiu zwyczajnem, znajdują się setki takich, coby mogli rządzić państwami, tysiące takich, coby mogli dojść do bogactw, ale nie znajdzie się więcej niż jeden, zdolny podjąć zagadnienie powyższe. Ludzie, którzy pracowali nad jego rozwiązaniem, są, być może, najmniej liczną elitą umysłową rasy ludzkiej; stanowią oni arystokrację, umieszczoną ponad wszystkimi innymi w szeregu istot: efemeryda astronomiczna jest ostatniem zastosowaniem praktycznem ich twórczego geniuszu“.

Tłum. S. B.

(Dok. nast.)

Wiadomości bieżące.

Towarzystwo Naukowe warszawskie.

W dniu 30-ym października r. b. odbyło się posiedzenie Komisji meteorologicznej przy Wydziale III-im Towarzystwa Naukowego warszawskiego, którego porządek dzienny zawierał w rubryce „Spraw bieżących“, między innymi, sprawę utworzenia pod Warszawą obserwatorium geofizycznego. Wygłoszone zostały referaty p. S. Landaua „O spostrzeżeniach nad promieniotwórczością atmosferyczną w okolicy Ojcowa i Olsza (z demonstracją przyrządu)“, P. W. Gorczyńskiego „O pomiarach bardziej łamliwej części widma“ i „O pewnym wzorze Bemporada“. Nadto p. Gorczyński podał sprawozdanie o wystawie fotograficznej w Dreźnie i aeronautycznej we Frankfurcie n/M z roku 1909.

W dniu 4 listopada odbyło się posiedzenie Wydziału III-go Towarzystwa Naukowego warszawskiego, na którym wygłoszone zostały następujące komunikaty:

1) P. Sł. Miklaszewski: „Gleby typowe w gub. Piotrkowskiej“.

2) Pp. Z. Pietruszczyński i Zaleski: „Mada pod Puławami“ (przed. p. Sł. Miklaszewski).

3) P. Z. Weyberg: „O rozpuszczalności alunu glinopotasowego w wodnych roztworach chlorowodoru“.

4) P. Wł. Gorczyński: „O wyznaczaniu stałej słonecznej sposobem pyrhelometrycznym bez ekranów absorpcyjnych“.

5) P. W. Sierpiński: „O pewnem twierdzeniu z teorii przybliżeń wymiernych“.

6) P. L. Sawicki (przedst. p. J. Lewiński):

a) „Projektowane badania jezior w Polsce i ich tegoroczne wyniki“.

b) „Niemen jako klucz do zrozumienia morfologii i hydrografii Niżu północno-europejskiego“.

Buletyn meteorologiczny

za miesiąc październik 1909 r.

(Ze spostrzeżeń na Stacji Meteorologicznej Centralnej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dekada	Stan średni barometru 700 mm +	Wartości średnie temperatur w st. Cels.				Średnie wilg. bezwzgl. w mm			Średnie wilg. względnej w %			Wartoś. śred. zachmurzenia (0—10)			Liczby godz. słonecznych	Sumy opadu mm	Liczba dni z opadem	
		7 r.	1 p.	9 w.	Śred. dzien.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.			≥ 0,1 mm	> 1 mm
I (1—10)	50,7	11,03	17,03	14,05	14,05	9,1	10,2	10,1	90	69	82	6,7	6,4	7,0	41,2	2,7	3	1
II (11—20)	54,7	9,09	16,05	13,02	13,02	8,1	9,5	9,3	90	68	83	5,7	3,7	2,9	58,4	0,8	1	0
III (21—31)	52,0	5,06	11,01	8,05	8,04	5,9	6,9	6,8	86	71	82	5,7	5,0	5,3	44,5	0,4	2	0
Średnie za miesiąc	52,5	8,08	14,08	11,09	11,09	7,6	8,8	8,7	89	69	82	6,0	5,0	5,1	—	—	—	—
Sumy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	144,1	3,9	6	1

{	Stan najwyższy barometru	758,9 mm	dn. 23
	„ najniższy „	743,6 „	„ 5
	Wartość najwyższa temperatury	21,05 Cels.	„ 4
	„ najniższa „	3,02 „	„ 24 i 31
{	Średnia dwudziestoletnia (1886—1905) barometru	= 749,9 mm	
	„ „ „ temperatury	= 8,06 Cels.	
	Wysokość średnia opadu z okresu (1886—1905)	= 42,0 mm	

TREŚĆ NUMERU. Wyniki badań H. Winklera nad powstawaniem mieszańców wegetatywnych, przez Bolesława Namysłowskiego. — E. J. Lesser. Życie bez tlenu, tłum. K. B. — Szymon Newcomb, tłum. S. B. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, Ś-tokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.