

POSIEDZENIE VI.

(Wspólnie z Sekcją Botaniczną).

Piątek dn. 27. IX., godz. 16.

Przewodniczący: *B. Fuliński*.

Sekretarz: *L. Kaufmanówna*.

Referaty programowe z zakresu genetyki.

1. A. ZAŁĘSKI (Kraków). — Nauka o dziedziczności a hodowla roślin.

Jeżeli się zapomni o ciekawych dla historii myśli ludzkiej, lecz pozostałych bez wpływu na teorię i praktykę hodowli, pomysłach Empedoklesa i innych greckich mędrców, o sporach owulistów z animalkulistami, o teoriach ewolucjonistów i epigenetystów XVII i XVIII stuleci i t. p., to można przyjąć za początek nauki dziedziczności w nowożytnym znaczeniu najdalej rok 1811, jako rok wydania *Philosophie zoologique*. Nawet bowiem tak genialne i tak niemal że na współczesnym Darwinowi poziomie myślowym stojące dzieło, jakiem jest *De rerum natura*, żadnego nie mogło wywrzeć wpływu nie tylko na teorię hodowli, ale trudnoby się nawet było dopatrzeć filjacji myślowej między niem a wielkimi twórcami teorii descedencji z zeszłego stulecia, z pomiędzy których jeden największy jest pierwszym prawdziwym teoretykiem hodowli.

Nawet między praktyką a teorią hodowli z jednej strony a działami nie tylko *Lamarcka*, lecz i o wiele późniejszych — *Spencera* i *Wallace'a* z drugiej nie widzi się żadnego stosunku. *Spencer* wysnuwa swoje teorie z przesłanek raczej filozoficznych, mało opierając się na zaobserwowanych faktach, czemu może należy przypisać jego zdecydowanie „lamarkistyczne“ stanowisko w sprawie dziedziczenia cech nabytych, dzieło zaś *Wallace'a* obraca się w dziedzinie zjawisk, spostrzeżonych w dzikiej, podzwrotnikowej przyrodzie; że zaś stało się bardzo mało popularnem, więc na hodowlę równie nikły wpływ wywarło, jak i hodowla na jego powstanie.

Nie większy wpływ na hodowlę roślin niż ogólna teoria dziedziczności miały w początkach i inne, z dziedzicznością związane, gałęzie biologji; cóż bowiem mogła zaczerpnąć hodowla, która od wieków posiłkowała się krzyżowaniem zwierząt, a nawet, jak przy hodowli kwiatów cebulkowych i roślin, od fizjologji, która dopiero w drugiej ćwierci XIX w. zaczęła sobie zdawać sprawę z istoty płciowości w świecie roślinnym?

Dopiero w dziełach K. Darwina widzimy ożywioną wymianę myśli między praktyką hodowlaną a teorią, przyczem w pierwszych czasach praktyka jest tą stroną, która daje, nauka zaś występuje w roli dłużnika: w *Pochodzeniu gatunków* bardziej jeszcze w *Zmienności zwierząt i roślin* w stanie udomowionym, bodaj że większość faktów na których Darwin opiera swoje dowodzenia, jest dostarczona przez praktykę hodowlaną.

Ale w osobie Darwina nauka okazała się niezwykle wdzięcznym dłużnikiem: niemal bowiem równocześnie z zaciągnięciem długu rozpoczyna się jego spłata. Już sam fakt zainteresowania się przez czystą naukę spostrzeżeniami praktyków, nie mógł pozostać bez wpływu na ich psychikę, na sposób ujęcia przez nich wielu kwestyj, na — że użyję modnego dziś zwrotu — zuniwersalizowanie ich światopoglądu. Wprost jednak nieocenionem dla hodowców, szczególnie dla hodowców samouków, rozpoczynających, jak m. i. polscy hodowcy, swą pracę bez wiekowych tradycji cechowych, bez przekazanych im przez pokolenia przodków zbiorów recept i przepisów, samo zebranie w paru tomach, skodyfikowanie niezliczonej liczby zjawisk, usystematyzowanie ich, związanie między sobą zapomocą hipotez, choćby mających być w przyszłości obalonemi, miał dla hodowli niezmierną doniosłość. Możemy śmiało uważać rzeczony dwa dzieła Darwina za pierwsze — a potem przez całe jeszcze dziesiątki lat — jedyne dzieła naukowe o hodowli roślin, z których jedni hodowcy bezpośrednio, inni pośrednio czerpali całą swą wiedzę teoretyczną w ciągu paru pokoleń.

Oczywiście, dzieła te pisane nie jako podręczniki hodowli, nie przez wszystkich praktyków mogły być z korzyścią wyzyskane. Na kilka i to najważniejszych dla hodowców pytań Darwina nie daje odpowiedzi, jak n. p. na kwestję dziedziczenia nabytych własności: raz skłania się do lamarkizmu, to znowu wygłasza teorię, zbliżone do tych, które jego następcy jego nazwiskiem ochrzcić mieli, do neodarwinizmu. Ale właśnie ten brak jednostronności, to uznawanie teoretyczne możliwości wręcz przeciwnych tak długo, jak długo nie znajdują się niewzruszone dowody na korzyść jednej lub drugiej, ten oświecony i krytyczny empiryzm, dążący do uogólniających teoryj, lecz powstrzymujący się od ich przedwczesnego stanowczego stawiania, wyróżniający dzieła Darwina od często doktrynerskoracjonalistycznych metod myślenia jego poprzedników i wielu następców, były dla hodowców pierwszorzędną szkołą krytycznego spostrzegania i wnioskowania.

Wbrew temu, co o tem mówi Hugo de Vries, od Darwina nauczono się odróżniać, m. i. to, co obecnie nazywa się fluktuacjami od form genetycznie różnych, tylko że Darwin nazywał oba

rodzaje warjantów fluktuacjami, jedne niedziedzicznymi, drugie dziedzicznymi. Bardzo być może, że hodowcy byliby się sami domyślili istnienia tych dwóch rodzajów zmienności w granicach gatunku czy odmiany, lecz faktem jest, że tę prawdę, będącą podstawą hodowli, otrzymano w gotowej postaci choć może niezbyt dobitnie powiedzianą — wszak D a r w i n nie pisał dla analfabetów — wprost przez niego samego. Darwin nią tłumaczył vilmorenowską metodę hodowli i nie potrzeba było dla jej poznania czekać na jej objawienie w M u t a t i o n s t e o r i e. Należytemu zmodyfikowaniu i zrjonalizowaniu tej metody przez polskich hodowców trzeba przypisać, że już od r. 1890 niektóre młode polskie hodowle buraka prześcignęły o wiele pod względem cukrowości stare hodowle francuskie i niemieckie i do dziś dnia nad nimi bardzo poważnie górują.

Nie wszyscy jednak hodowcy w ten sposób interpretowali D a r w i n a. Znaczna ich większość, zwłaszcza pomiędzy hodowcami niemieckimi, długi czas jeszcze opierała hodowlę na doborze masowym, którym, wedle D a r w i n a ma się posługiwać natura do wytwarzania nowych form. Wzmiankowane zmodyfikowanie rodowodowej metody V i l m o r i n a polegało po części na skombinowaniu z nią metody doboru masowego. Jeżeli nie wszyscy tak zrozumieli D a r w i n a i w ten sposób zastosowali jego teorie w praktyce, nie jest to oczywiście wina ani jego, ani tem bardziej nauki.

To rozróżnianie między „dziedzicznymi a niedziedzicznymi fluktuacjami“, używając darwinowskiej terminologii, z jednej strony, z drugiej zaś zapoczątkowana przez D a r w i n a dyskusja — z sobą samym — nad dziedziczeniem lub niedziedziczeniem nabytych wskutek warunków zewnętrznych własności, było logiczną podstawą, również nie przez wszystkich hodowców zrozumianą, do dawania wszystkim osobnikom, z pomiędzy których ma być dokonany dobór, możliwie jednakowych warunków życiowych. Pomocniczymi środkami do wykonywania tego doboru miały w końcu stulecia stać się różne elementarne metody biometryczne, mające w założeniu ich twórców — F r a n c i s a G a l t o n a i K a r l a P e a r s o n a — być podstawą nauki dziedziczności, a zepchnięte przez odkrycie praw Mendla do poziomu jej narzędzi. Szczególniej szerokie zastosowanie znalazły te metody, głównie graficzne, u polskich hodowców buraka i stanowią charakterystyczną metodę p o l s k i e j s z k o ł y.

Rzadko która kwestja naukowa wycisnęła tak silne piętno na ułożeniu się stosunków roślinnohodowlanych, jak wzmiankowana już sprawa lamarkizmu i weissmanizmu, czy neodarwinizmu. Wszczęta przez N ä g e l e g o, prowadzona daleko radykalniej i oparta na innych hipotezach przez A u g u s t a W e i s s m a n a, walka przeciw zako-

rzenionemu, prawie że wrosłem w mózgi ówczesnych hodowców przekonaniu, że cechy nabyte przez roślinę wskutek działania warunków zewnętrznych mogą, a nawet muszą w mniejszym lub większym stopniu być przelewane na potomstwo.

U większości, a nawet u prawie wszystkich ówczesnych hodowców przekonanie to miało charakter niewzruszonego aksjomatu, przy czem wyobrażano sobie, że cechy te stają się tak szybko dziedzicznymi, iż już po paru lub nawet po jednym pokoleniu zmiana cechy da się stwierdzić. Zresztą do dziś taki np. *Martinet* z departamentu *Valais* w Szwajcarii broni tezy, że sam fakt dokonania zapłodnienia na pewnej wysokości ponad poziomem morza odbija się na cechach potomstwa i to nie w sposób mutacyjny albo dający się objaśnić przez *crossing-over*, ale wprost przez nadanie potomstwu cech, jakie bezpośrednio nadaje klimat górski. Ta więc ogromna większość hodowców, świadomie czy nieświadomie wyznających lamarkizm, szukała drogi do ulepszenia hodowanych roślin głównie w daniu im warunków vegetacji, wpływających możliwie silnie dodatnio na cechę, o której podniesienie chodzi. Tak więc np. do otrzymania odmiany buraków o wysokiej cukrowości polecano produkowanie nasion w miejscowościach o klimacie słonecznym, na ziemiach zwięzłych, na polach o skłonie południowym. Dobór był uważany za moment drugorzędny.

Druga bardzo nieliczna grupa, znajdująca się pod wpływem *Weissmana*, nie czując się powołaną do wyrokowania, czy wpływy zewnętrzne, działając przez długie bardzo pokolenia, mogą wywrzeć bezpośredni wpływ dziedziczny, czy nie, przyjmowała, że przynajmniej w ciągu tak ograniczonej liczby pokoleń, jaką rozporządza hodowca, wpływ ten jest w najlepszym razie znikomy w porównaniu z wpływem doboru już istniejących genetycznie lepszych form, lub nowo pojawiających się mutacyj. Że więc od zewnętrznych warunków hodowca powinien wymagać jedynie, żeby były możliwie jednakowe dla wszystkich badanych osobników i żeby nie były zbyt różne od tych, w jakich hodowana roślina ma być uprawiana w praktyce.

Wtedy wyłoniło się pytanie, skąd się biorą te „ulepszone“ genotypy, których wybór stanowi treść hodowli. Że nie powstają formy o coraz to bardziej udoskonalonych genotypicznie cechach w miarę podnoszenia przeciętnego wymiaru tej cechy drogą doboru, jak to przyjmował *Darwin*, lub przez kumulacyjne działanie zewnętrznych warunków, jak twierdzili neolamarkiści, tego z wystarczającą dla celów hodowlanych ścisłością dowiódł *de Vries*, a lepiej jeszcze *Johannsen*.

Czy więc po wyzyskaniu form gotowych w dzikich populacjach i ich kombinacji drogą krzyżowania, które w praktyce było od niepa-

miętnych czasów stosowane, nie znajdzie się hodowla u krańca osiągalnych wyników? Nowe horyzonty w tym kierunku, niestety, jak się zdaje zwodnicze, dało mniemane (gdyż do dziś jeszcze nie dowiedzione ostatecznie) odkrycie „mutacyj“ przez de Vriesa.

Jednak w praktyce hodowlanej odkrycie to większego znaczenia nie miało, gdyż chociażby nawet było prawdziwe, to jednak do dzisiaj nie ma sposobu dowolnego wywoływania tych zjawisk, a więc byłoby się zdaniem na łaskę niezmiernie rzadkiego przypadku. Zaledwie w najnowszych czasach Muller w Teksas i — podobno — Pirono we Włoszech otrzymali mutacje działaniem promieni Röntgena i silnego pola elektrycznego.

Dopiero ponowne odkrycie i dalsze badanie t. zw. praw Mendla rozszerzyło realnie granice osiągalności w hodowli, w szczególności przez odkrycie genów homomerycznych, występujących jako czynniki, warunkujące większość najważniejszych dla rolnika cech: plenności, składu chemicznego, oporności na wymarzenie i t. p. Krzyżowanie między sobą form o jednakowych lub zbliżonych wymiarach danej cechy, lecz uwarunkowanych przez różne allelomorfy, pozwala na otrzymanie w 2-em lub następnych pokoleniach form ściśle dziedzicznych o transgresywnym, to jest przekraczającym wymiary rodzicielskie, wymiarze cechy, czyli rzeczywiste „nova“.

Wprawdzie tego rodzaju „nova“ były niewątpliwie od dawna otrzymywane przez rozmyślne lub przypadkowe krzyżowanie, lecz były to rzeczy czysto przypadkowe; obecnie można do tego dążyć świadomie i planowo, a nawet hodowli można dać rozmiary takie, żeby pojawienie się trudnej kombinacji allelomorfów uczynić prawdopodobnem.

To samo można powiedzieć o wytwarzaniu polyploidalnych form mieszańców, odznaczających się czasem pożytecznymi cechami w porównaniu z formami rodzicielskimi o mniejszej liczbie chromosomów. Wprawdzie i dawniej takie formy otrzymywano (hyacint), wprawdzie i obecnie nie są znane metody, któreby pozwalały wytwarzać je na zawołanie, jednak skoro się wie o możliwości ich powstawania i warunkach, które ich powstawaniu sprzyjają, skoro się potrafi je wykrywać przez badanie cytologiczne, to jest się przynajmniej już na drodze do wyzyskania tych możliwości dla celów praktycznych.

Do tej samej, pod względem ich praktycznego znaczenia, grupy nowszych odkryć naukowych należy zbadanie zjawisk *crossing-over*, — „nadkrzyżowania“ lub może lepiej „krzyżowania międzychromozomowego“, odkrytego przez Morgana. Przy tem nadkrzyżowaniu czynniki, złączone razem w poszczególnych chromosomach i skutek tego występujące w normalnych warunkach zawsze razem, mogą się rozdzielić, jeżeli podział redukcyjny odbywa się w nienor-

malnych warunkach i wejść w zupełnie niespodziewane kombinacje, wywołując nieraz zupełnie nowe cechy. Bardzo prawdopodobnie liczne z mniemanych mutacyj, m. i. wspomniane Mullera, są właśnie wynikiem takiej wymiany genów między chromozomami tej samej pary.

Co prawda, to i tego zjawiska hodowca nie umie jeszcze dowolnie wywoływać, jednakże znajomość jego skierowuje uwagę w tę stronę, ostrzegając go o możliwości często niepożądanych niespodzianek wskutek anormalnych warunków vegetacyjnych, których wpływu doktrynersko nastroszeni weissmaniści à outrance nie przypuszczali.

Ten bardzo pobieżny i bardzo niekompletny rzut oka na stosunek hodowli roślin do różnych gałęzi teorii dziedziczności wykazuje, że od 60-ciu lat praktyka hodowlana czerpie, a przynajmniej ma możliwość czerpania pełnemi garściami ze skarbcza nauki. Jednak byłoby może błędem przypisywanie jedynie nauce całego dorobku hodowli w ostatnich kilkudziesięciu latach.

Nauka przyczyniła się niewątpliwie bardzo silnie do ulepszenia, do zrjonalizowania metod hodowli przez wyjaśnienie, a przynajmniej uogólnienie pewnych zjawisk. Dowiodła ona bezpodstawności i beczelowości pewnych metod. Pomogła, a właściwie ona dopiero umożliwiła stworzenie na miejsce zbioru dawnych recept, często fałszywych, nieuzasadnionych tradycy i t. p., harmonijnie i syntetycznie zbudowanej teorii hodowli. Ona dopiero pozwoliła wyrobić się na hodowców, często pierwszorzędnych, licznej rzeszy *hominum novorum*, tem nieraz produkcyjniejszych, że nie obarczonych całym balastem często fałszywych tradycy, ciężących na hodowcach cechowych.

Lecz nie trzeba zapominać, że tacy *Burbankowie*, *Cimbalowie*, *podwarszawscy kapuściarze*, *holenderscy hodowcy tulipanów* nie mieli, a nawet teraz niejednokrotnie nie mają pojęcia o istnieniu nawet jakiejś nauki dziedziczności.

W wielu razach empirja, można nawet powiedzieć ciasna rutyna, odegrała w braku naukowo uzasadnionego krytycyzmu rolę hamulca wobec dążenia do zbyt pochopnego wprowadzania w życie nowych teoryj. Tak np. więcej rytunie niż krytycyzmowi zawdzięcza się, że nie została zarzucona masowa selekcja buraków cukrowych, jak obecnie zrozumiano, nieodzowna ze względu na wielką liczbę czynników warunkujących cukrowość i plenność; i tu duch *Darwina* a święci jeden ze swych, zresztą licznych, tryumfów.

Opinia współczesna, przyznając nauce dziedziczności jej wielkie zasługi dla hodowli, popełnia jednak pewną niesprawiedliwość względem niektórych jej działów i przedstawicieli. Pod wrażeniem nie-

zmiernie ważnych, sięgających do głębi żywej materji odkryć mendelizmu i jego młodszej gałęzi, morganizmu, opinja ta ma tendencję do przypisywania głównych zasług w rozwoju hodowli tak zwanej genetyce. Jest w tem wielka przesada; genetyka mendlowska wiele już zdziałała i niewątpliwie w najbliższych czasach zdziała dla hodowli. Ale główne podwaliny pod hodowlę roślin, świadomą swych celów i metod, której rolnictwo zawdzięcza już dokonane i wciąż dalej dokonywane postępy, położyła ta część teorii dziedziczności, którą możnaby nazwać w odróżnieniu od „genetyki“—opisową; ta, której przeciwnicy, dawniej D a r w i n a, potem W e i s s m a n a, dawali niesłusznie pogardliwy epitet metafizycznej.

Dziełom D a r w i n a, dyskusji wznieconej potem przez W e i s s m a n a, nauka zawdzięcza pierwsze wkroczenie hodowli roślin na racjonalne tory. Po nich największe zasługi położyli ci, którzy zbyt luźno sformułowanym teorjom nadali ścisłą formę: G a l t o n o w i, P e a r s o n o w i, a przedewszystkiem J o h a n s e n o w i. To są właściwi mistrze, twórcy teorii tej hodowli, która obecnie takie tryumfy święci.