

Lwowska Naukowa Biblioteka im. W. Stefanyka NAN Ukrainy. Oddział Rękopisów. Zespół

ZBIÓR RĘKOPISÓW I ARCHIWUM PAWLIKOWSKICH

ZESPÓŁ (FOND) 76.

CZEŚĆ III. ARCHIWUM PAWLIKOWSKICH.

116. Jan Gwalbert Pawlikowski: „O doświadczeniach nawozowych”. 1892.

*STRONY NIEZAPISANE NIE ZOSTAŁY ZDIGITALIZOWANE*

Державна бібліотека АН УРСР  
ФОНД РУКОПИСІВ  
III № Лавр. 118/п. 14

O DOŚWIADCZENIACH  
NAWózOWYCH.

Napisał

DR. J. G. PAWLIKOWSKI.

Odbitka z „Rolnika“.

L W Ó W

Z Drukarni „Dziennik Rolniczego“ pod zarządem Fr. Kattnera.

1891.

## I.

### Jak się roztrzyga pytanie: czem nawozić?

Odkąd nauka odstłoniła tajemnicę żywienia się roślin a wślad za jej odkryciami rozpo wszechniać się zaczęło użycie nawozów „względnych“ (zwanym kupnymi lub sztucznymi) dostarczających ziemi pojedynczych roślinnych pokarmów, od-tąd stanęło przed rolnikiem pytanie, jakiego nawozu w danym wypadku winien użyć, aby plony swoje zwiększyć i to zwiększyć najmniejszym stosunkowo kosztem.

Rolnicza produkcja roślinna, oparta na zasadach chemii fizyologicznej dąży, jak słusznie choć nie bez pewnej przesady zauważono, do tego, aby się stać „fabrykacją materii roślinnej ze znanych materiałów.“

Do zbudowania ciała roślinnego potrzebne materiały są różnorodne, a jedne drugimi zastąpione być nie mogą. Znaleść się one muszą wszystkie w pewnym określonym stosunku; choćby wszystkie były w nadmiarze oprócz jednego, od ilości tego jednego wysokość produkcji zawisła. Objasnijmy to przykładem. Przyjmijmy że średni zbiór pszenicy z jednego hektara wynosi 1000 kg ziarna, 2000 kg słomy, 225 kg plewy. W tej ilości plonu oprócz składników, które ziemia zawiera zazwyczaj w nadmiarze i które tu dlatego pominiemy, zawiera się 22 kg potasu, 12 kg kwasu fosforowego, 92 kg azotu. Jeśli tedy roślina znajdzie w ziemi do rozporządzenia np. tylko połowę, czyli 11 kg potasu, to choćby innych pokarmów było więcej niż potrzeba, nie mogą one być zużyte jak tylko w stosunku wskazanym ilością pokarmu we względem minimum się znajdującego, czyli potasu. On tedy będzie warunkował wysokość plonu. Od dowozu jego przedewszystkiem zawisło w tym razie plonu zwiększenie. Prawdę tę określono nazwą „p r a w a m i n i-

m u m.“ Rolnik tedy, chcący panować nad produkcją roślinną, znaćby powinien swoje „zapasy materyałów“ (pokarmów roślinnych) do tej produkcji służących, aby wiedział, na którym materyale mu zbywa. W jaki sposób ma sobie zdobyć tę wiedzę?

Drogą ku temu najpierw wskazywaną była droga wychodząca z zasady absolutnego zwrotu, czyli z zasady zachowania równowagi statycznej. Zasada ta rozwinęła się w właściwy sposób wraz z nową nauką o nawożeniu, głoszoną przez Justusa Liebiga. Treść jej jest ta: Rolnik w zbieranych plonach zabiera takie a takie ilości składników pokarmowych z ziemi. Część ich zwraca napowrót w nawozie stajennym, resztę wyprowadza poza obręb swego gospodarstwa. Otóż winien on prowadzić rachunek statyczny, rachunek wykazujący ile z tych składników ziemi odebrał a ile jej zwrócił. Chcąc zachować nienaruszoną urodzajność swej gleby, powinien tyle zwracać ile zabiera. W przeciwnym razie „rabuje“ ziemię, syci się kosztem swych dzieci i wnuków. „Rachunek statyczny“ prowadzi rolnik przy pomocy ułożonych dla niego w tym celu tabel, wykazujących składniki chemiczne zawarte w jednostce wagi różnych plonów i przybliżony skład stajennego nawozu. Rozwiązanie zatem kwestyi jest proste, szkoda tylko że nie trafne. Nie jest trafnem przedewszystkiem ze względów ekonomicznych. Gospodarstwo rolne jest właśnie „gospodarstwem“, a kierowniczą zasadą gospodarczą jest robić to, co się opłaca. Ponieważ przy absolutnym zwrocie, w wyjątkowych tylko wypadkach możnaby myśleć o dochodzie, przeto rolnik musi się wyrzec tej teoryi, której nie jest w stanie zadość uczynić. Nie jest też tak źle, abyśmy przez to mieli oglądać przyszłe pokolenia. Nad tą stroną kwestyi zastanawiać się jednak dziś nam nie pora. Obchodzi nas tu raczej to, że tą drogą nie możemy dojść do poznania, dowóz jakiego to pokarmu zapewni nam w danym razie plon największy: teoria absolutnego zwrotu kuleje i pod względem przyrodniczym. Skoro bowiem, jakeśmy wskazali, wysokość plonu zależy od składnika będącego w minimum, to cóż jeśli naturalne zasoby danej gleby zawierają jedne składniki w nadmiarze, inne natomiast w ilości niewystarczającej do otrzymania normalnego plonu? Plon będzie zawarunkowany składnikiem w mi-

nimum będącym; zwróćmy ziemi tylko to, cośmy jej w tym plonie zabrali, to przez to nie osiągniemy korzystniejszego ustosunkowania jej składników pokarmowych. Składniki, które już od początku były we względnym nadmiarze, będą się bezużytecznie nagromadzać w nieskończoność, składnik niedostateczny pomnożonym nie zostanie a odpowiednio do tego plon się wcale nie zwiększy. Nie dość jednak na tem. Koszta które sobie niepotrzebnie w tym razie robimy, nie zdadzą się na wiele nawet „następnym pokoleniom“, o które tak dbała nauka Liebiga, że dla ich zabezpieczenia skłaniała się ku wywłaszczeniu właścicieli ziemi na rzecz państwa. Kwas azotowy, któryśmy dowieźli np. w saetrze chilijskiej, nieprzytrzymany przez ziemię i niemogąc być jako względnie nadmierny użytym na razie przez plony, wsączy się w głębokości ziemi niedostępne korzeniom roślin, albo odpłynie z wodą drenów. Kwas fosforowy podobnie znalazłszy się w nadmiarze a zatem skonsumowanym być nie mogąc, będzie miał dość czasu aby wejść w związki z wapnem, żelazem lub gliną gleby, a związkom tym jest tak wiernym, że silniejszym nawet działaczom niż korzenie roślin odłączyć się łatwo nie daje. Staje on się nierozpuszczalnym, chemicy mówią że się „cofa“. Z tego wszystkiego wynika, że naczelną zasadą wynikającą zarówno z gospodarczego charakteru rolnictwa, jak również uzasadnioną przyrodniczymi względami jest: myśleć przy nawożeniu przedewszystkiem o najbliższym plonie i dobrać taki nawóz, który zdolny jest zapewnić plon najwyższy, o ile ten plon stoi w odpowiednim stosunku do kosztów wyłożonych. Gdy plon zawarunkowany jest przedewszystkiem ilością składnika w minimum będącego i gdy odpowiednio pomnożenie tego składnika wprawia w ruch zarazem inne składniki, stanowiące naturalny zasób ziemi, które nabywane być nie potrzebują, z których więc najpierw korzystać należy, przeto rolnik formułować sobie winien pytanie w ten sposób: który ze składników w mej glebie znajduje się we względnym minimum? Na to pytanie teorya statycznej równowagi odpowiedzi nie daje.

Pewne jednak znaczenie rachunkowi statycznemu przyznać musimy. Oto wskazuje on w jakim kierunku najrychlejszego spodziewać się należy wyczerpania ziemi. Prowa-

dzony sumiennie od dłuższego czasu, wskazuje rolnikowi prawdopodobieństwo, którego składnik w niedostatecznej znaleźć się może ilości. Nie jest to bez znaczenia, zwłaszcza że jak zobaczymy, w tej sprawie przeważnie tylko na prawdopodobieństwach poprzestawać jesteśmy zmuszeni, — zawsze przecież to nie wystarcza.<sup>1</sup>

Zdawałoby się, że na tak jak powyżej sformułowane pytanie rozbiór chemiczny ziemi powinien by nam dać odpowiedź. I pod tym względem nie obyło się bez złudzeń i bez rozczarowań. Pokazało się ostatecznie, że rozbiór chemiczny powiedzieć może z czego się ziemia składa, ale nie może powiedzieć co z tego znajduje się w stanie przyswajalnym. Największe masy jakiegoś pokarmu nie zdadzą się na nic, jeśli z nich roślina korzystać nie może. Chemicy rolni dość sobie nałamali głowy nad problemem „urządzenia swego laboratorium na wzór laboratorium chemicznego rośliny“, dotąd jednak bez skutku. Gdy jednak reakcja przeciw nieuzasadnionym pretensjom chemii trwała dość długo, obecnie zaczyna znowu chemiczna analiza ziemi zwracać więcej na siebie uwagi. Problem nie zdaje się być niemożliwym do rozwiązania, potrzeba tylko baczniej śledzić roślinę niż to czynili dotąd chemicy; potrzeba ją podpatrzeć w jej laboratorium. Wyrazem tego zapatrywania jest uchwała stowarzyszenia „Verein zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Österreich“, zmierzająca do tego, aby każdego z członków przeprowadzających doświadczenia nawozowe, ile możności dać równocześnie do analizy odnośną ziemię chemikowi stowarzyszenia. Porównanie rezultatów doświadczeń nawozowych i analizy chemicznej, może dostarczyć cennej nauki i wskazówek na przyszłość. Że i dziś analiza chemiczna niejednokrotnie wskazać może z pewnem prawdopodobieństwem, jaki nawóz dana ziemia opłaci, wykazali np. Risler i Joulie. Prawdopodobieństwo to jednak jest w każdym razie za małe ażeby wiele i w każdym wypadku na nie liczyć można.\*) Ostatecznie pozostaje na dziś jedna droga: analizę ziemi zdać na roślinę. Ona sama da najpewniejszą odpowiedź

\*) P. dr. Br. Lachowicz: Rolnik 1890 Nr. 18 i n. (Poglądy autora wydają mi się nieco optymistycznymi).

Joulie: Journal d'agriculture (Sagnier) 1889.

Risler: Annales de l'Institut national agronomique 1887.

na pytanie czego potrzebuje, czego jej nie dostaje na danej ziemi, na jaki nawóz okaże się wdzięczną.

Jak jej postawić takie pytanie?

W ostatnich czasach wydało się znanemu francuskiemu uczonemu Jerzemu Ville\*\*), że pilne obserwowanie wyglądu rośliny hodowanej przy skazywaniu ją na niedostatek jednego z koniecznych pokarmów, wykaże stałą korelację między tym wyglądem a brakiem tego właśnie pokarmu. Habitus rośliny a w szczególności odcień jej barwy wskazywały zatem, czego jej nie dostaje. Ville ma nadzieję, że dojdzie do tego, że rolnik wyszedłszy ze skalą kolorymetryczną w rękę na pole, dowie się od razu, jakim nawozem mógłby najskuteczniej podnieść swe plony. Byłoby to bardzo wygodnie, na razie jednak rzecz jest dopiero w stadium prób i — dodajmy — prób, po których nie spodziewamy się wiele.

Pytanie więc, które chcemy stawiać roślinie, dziś przynajmniej trzeba stawiać inaczej. Trzeba się uciec do prostej empiryi i przekonać się wprost za pomocą próby, jaki nawóz na danej ziemi skutkuje. Taka próba — to doświadczenie polowe.

## II.

### Technika doświadczenia polowego.

Przy doświadczeniu polowem chodzi o to, aby — zanim się na wielką skalę, ze znacznym kosztem i ryzykiem nawożenie przedsięwzięmie — przekonać się wykonaniem go na małą skalę i małym kosztem o jego skuteczności. Doświadczenie polowe ma być przeto w pomniejszeniu dokładnem odbiciem tego, co się zamierza na podstawie rezultatu doświadczenia ostatecznie wykonać; próbna uprawa musi dokonana być w tych samych warunkach, w jakich ma być dokonana uprawa główna. Te same warunki, to znaczy ta sama ziemia, to samo a przynajmniej podobne jej uprawienie, te same stosunki klimatyczne. Zupełnej tożsamości warunków stworzyć niepodobna, chodzi więc o to, aby uczynić je ile możności najpodobniejszymi a rezultaty doświadczenia oceniając krytycznie, mieć na uwadze mo-

\*\*) Comptes rendus 1888 i 1889, tudzież Revue scientifique z r. 1889.

zliwe granice błędu. Już też samo doświadczenie powinno być tak urządzone, aby błąd sam się kontrolował, aby nie wziąć za rezultat tego, co polega na przypadku. Aby tym wymaganiom odpowiedzieć, doświadczenie polowe wytworzyło swoją racjonalną technikę, zwłaszcza za sprawą prof. Drechslera. Zanim o tej technice pomówimy, przypatrzmy się prymitywnemu doświadczeniu polowemu, polegającemu na tem, że obiera się na polu, na którym chcemy przeprowadzić następnie główną uprawę, tyle jednakich co do jakości, rozmiaru i położenia parcel, ile rodzajów nawozu chcemy badać, zasila się po jednej badanych nawozem a jeszcze jedną zostawia nienawożoną i porównywa ostatecznie rezultaty zbiorów za pomocą dokładnego ważenia. Niejeden z naszych rolników zadziwi się, że nazywamy to metodą prymitywną, gdyż nazbyt często spotkać się można z jeszcze niedokładniejszymi próbami, których też rezultaty są pozbawione wszelkiej wiarygodności. Często zadawalnia się nasz rolnik obsianiem paru morgów, na chybi trafi wybranych, na nawozie, którego skutek chce badać i porównuje nawet na okularnym ocenieniu rezultatu. W miarę tego, jakim mu się ten rezultat wydaje, zarzuca potem użycie badanego nawozu lub też ryzykuje użycie go w całym gospodarstwie, nie bacząc nawet na różnorodność gleby. Czegoż się można spodziewać po tak dokonanej próbie, jeśli nawet daleko racjonalniej urządzona, którąśmy prymitywnym doświadczeniem polowym nazwali, jak się zaraz przekonamy, zadowolnić nie może. Praktyka nauczyła, że dwie obok siebie leżące i na pozór zupełnie co do jakości jednakie i jednako uprawione parcele, różnią się ilością wydanego plonu nieraz bardzo znacznie. Jakie bywają te różnice, okazuje przykład przytoczony przez Pawła Wagnera\*). W r. 1885 wykonano w Hanowerskiem z burakami w różnych gospodarstwach szereg doświadczeń w liczbie ogólnej 56, z których każde zrobione było podwójnie, tj. jeśli badano skutek pewnego nawozu, użyto do tego zamiast jednej parceli nawożonej i jednej nienawożonej, dwóch nawożonych i dwóch nienawożonych, wszystkich czterech na tej samej glebie obok siebie położonych. Różnice plonu

\*) P. Wagner: Der Düngenwerth und die rationelle Verwendung der Thomasschlacke. Str. 18.



z parcel paralelnych (jednako uprawnych) okazały się przytem mniejsze lub większe, ale ogółem takie, że przeciętnie wynosiły 91 centnarów buraków na hektarze. Wiedząc, że w plonie dwóch jednakich i jednako uprawnych parceli takie różnice zachodzić mogą, przedstawmy sobie teraz następujące doświadczenie:

Ktoś chce zbadać w swoim gospodarstwie wpływ superfosfatu na plon buraków cukrowych. Używa do próby dwóch parcel *a* i *b*, pozornie jednakich,  $\frac{1}{2}$  hektarowej wielkości. Przypuśćmy że gdyby na obu uprawił buraki bez nawozu, otrzymałby z parceli *a* 200 centnarów

z parceli *b* 245 „

Że taka różnica nie jest wcale czemś nadzwyczajnem, dowodzi powyższy przykład P. Wagnera. Niech ów gospodarz badając działanie superfosfatu użyje go 4 centnary na parceli *b*. Dajmy na to że ziemia jego wcale nawozu fosforowego nie potrzebuje i użycie go nie sprowadza na niej żadnej zwyżki plonu. Zbiór przeto będzie taki, jakby wcale nawozu nie dodano, tj. jak powyżej podano z parceli *a* 200 ctn., z parceli *b* 245 ctn. Jakże jednak gospodarz oceni ów wynik? Naturalnie będzie on skłonny zwyżkę 45 ctn. przypisać działaniu superfosfatu. Jeżeli przypadkowo użyje superfosfatu nie na parceli *b* lecz *a*, wtedy wynik nawożenia przedstawi mu się ujemnie, czyli osądzi, że superfosfat obniżył jego plon o 45 centnarów. Przypuśćmy teraz, że na danej glebie superfosfat rzeczywiście działa i że mianowicie podnosi plon o 45 ctn. na  $\frac{1}{2}$  hektarze. Ale gospodarz używszy superfosfatu na parceli *a* otrzyma wynik następujący:

na parceli *a* 245 ctn.

na parceli *b* 245 „

Osądzi on przeto że superfosfat wcale nie podziałał.

Jeśli go zaś użyje na parceli *b* i otrzyma w skutek tego np. plon: na parceli *a* 200 ctn.

na parceli *b* 290 „

wtedy przypisze całą zwyżkę 90 ctn. nawozowi i wedle tego obliczając jego rentowność, dozna przykrego zawodu a może dotkliwej straty przy głównej uprawie.

Tego rodzaju zawodów unika „ściśła metoda doświadczeń polowych“ Drechslera. Możnaby ją nazwać „metoda doświadczeń paralelnych“. Polega ona na tem, że każda

uprawa powtarza się kilkakrotnie, czyli na kilku równocześnie parcelach i to przemiennie leżących. Np. bierzemy do doświadczenia 7 parcel leżących obok siebie w porządku cyfr po sobie idących. Parcele 1, 3, 5, 7 zostawiamy bez nawozu, zaś parcele 2, 4, 6 uprawiamy nawozem, którego skutek chcemy badać. Korzyści ztąd wynikają następujące:

Przedewszystkiem przez zmieszanie (przemienne położenie) parcel, wyrównują się naturalne różnice gleby. Parcele mieszać można rozmaicie. Im dokładniejszym to zmieszanie, tem ta korzyść lepiej osiągnięta.

Po drugie wielość służy do kontroli wyników zbioru. Dajmy na to, że dla wypróbowania działania superfosfatu na danej glebie na pszenicę użyliśmy do doświadczenia 7 parcel, z których trzy (2, 4, 6) nawieziono superfosfatem, inne zaś pozostawiono bez nawozu. Dla zestawienia wyników przeliczymy je z każdej parceli, choć one po kilka tylko arów wynoszą, na 1 hektar powierzchni. Niech te wyniki będą następujące (w ziarnie, przyczem zbiór słomy pomijamy):

Na parc. nr. 1	(bez nawozu)	z 1 hektara	= 34 ctn.
" "	2 (6 ctn. superfosf.)	z "	= 42 "
" "	3 (bez nawozu)	" "	= 39 "
" "	4 (6 ctn. superfosf.)	" "	= 39 "
" "	5 (bez nawozu)	" "	= 38 "
" "	6 (6 ctn. superfosf.)	" "	= 35 "
" "	7 (bez nawozu)	" "	= 40 "

Badając krytycznie te wyniki widzimy, że zbiór z 1 hekt. parcel nienawożonych wynosił: 34, 38, 39, 40 ctn., czyli chwiał się między 34 a 40; różnica między minimum i maximum = 6; średni zbiór wynosi 37·7; oddalenia od średniej są 3·7 (niżej średniej), 0·3, 1·3, 2·3 (ponad średnią); przeciętne oddalenie od średniej zbioru = 1·9. Wreszcie gdy trzy cyfry 38, 39, 40, mało się od siebie różnią, a tylko jedna 34 od nich odbiega, gdy nadto oddalenia od średniej trzy razy idą w kierunku plus a tylko raz w minus, można przypuszczać, że przy równej uprawie i staranności żniwa, zbiór z całego pola, którego część stanowią próbne parcele, będzie raczej nieco wyższym niż niższym od otrzymanej tu średniej. Zbiory z parcel nawiezionych są

35, 39, 42; średnia = 38.6. Średnia ta jest wprawdzie trochę wyższą od średniej parcel nienawożonych, jednakże różnica sama z siebie bardzo mała jest tem bardziej nie znacząca, że w cyfrach otrzymanych z parcel nawiezionych nie objawia się żadna stała tendencya zwyczajki w porównaniu do wyników z parcel nienawiezionych, owszem tylko raz (42) plon jest wyższy od wszystkich plonów parcel nienawożonych, natomiast raz jest równy (39), raz nawet niższy (35 a 38). Wreszcie różnica między średnim plonem parcel nienawożonych a parcel nawożonych wynosząca 0.9, jest mniejszą nawet od przeciętnego oddalenia cyfr zbiorów parcel nienawożonych od średniej zbiorów tychże parcel, czyli, że nawiezenie nie wytworzyło większej różnicy w zbiorze, niż ją wywierają przypadkowe dyferencje warunków wegetacyjnych. Z tego rozpatrzenia wynika jasno, że nawóz fosforowy na badanej glebie nie skutkuje: innemi słowy, kwas fosforowy nie jest w niej czynnikiem znajdującym się we względem minimum.

Czyby jednak do tego samego rezultatu doszedł rolnik gdyby był użył do próby np. wyłącznie parcel nr. 1 i 2, a zwyczajka plonu na parceli nawiezionej przedstawiłaby mu się cyfrą 8 centnarów?

Przy doświadczeniach tego rodzaju wypadają niekiedy między plonami pojedynczych parcel takie różnice, że nie można wyprowadzić żadnych wniosków z doświadczenia. Dowodem to że się doświadczenie „nie udało“, tj. że w grę weszły czynniki nieznanne, przypadkowe, które wzięły górę i zaćmiły rezultat. Gdyby w doświadczeniu nie użyto „powtórzenia“, czyli parcel paralelnych, jak tego wymaga skreślona „ściśła metoda“, w takim razie błąd zaszyły przez wdanie się przypadku nie mógłby być dostrzeżonym, a rolnik w dobrej wierze przyjąłby rezultat za nieomylny. Metoda ta ma więc to do siebie, że doświadczenie samo się kontroluje. Parcele paralelne mogą być nazwane słusznie „kontrolnemi“. Co do szczegółów wykonania podniosimy następujące momenta:

Aby się doświadczenie udało, trzeba, aby działanie badanego nawozu wystąpiło jasno, niezamącone innymi ubocznymi wpływami. Do tego potrzeba aby warunki we-

getacyjne na wszystkich parcelach były równe. Jeśli różnice między parcelami polegają tylko na tem, że jedne są nawiezione, drugie nie, wtedy słusznie przypuszczać można, że różnice plonu zawisły li tylko od różnicy nawiezenia. Potrzeba zatem, aby gleba i położenie parcel były jednorodnymi, aby na wszystkich parcelach gleba od szeregu lat podlegała tej samej kulturze, aby przy doświadczeniu jednako zresztą te parcele były traktowane co do sposobu i czasu uprawy mechanicznej, sposobu i czasu siewu i zbioru, jakości i ilości nasienia etc. Dla dopełnienia tych warunków potrzeba, aby przestrzeń zajęta pod doświadczenie była taką, iżby jednego dnia mogła być obrobiona i aby jednego dnia dokonaniem być mogło żniwo. Parcele i dla tego nie powinny być za duże, aby łatwiejszem było ich pielęgnowanie, np. ochrona od szkodników, aby łatwiej już za pomocą wejrzenia można było ocenić rezultat, a ocenienie go ostateczne za pomocą wagi aby nie było zbyt uciążliwym. Rozmiar parcel wynosi zazwyczaj od jednego do (maximum) 10 arów (100—1000 m<sup>2</sup>). Dalej, ponieważ rezultat doświadczenia stosowanym być może tylko do tych samych warunków gleby i położenia, przeto pole doświadczalne obranem być powinno w miejscu charakteryzującym o ile możności najlepiej pole, dla którego potrzebę danego nawozu chcemy stwierdzić. Uprawa parcel doświadczalnych w zasadzie nie powinna się różnić od uprawy zwyczajnie na danem polu praktykowanej, gdyż różność jej może po części warunkować różność działania nawozu. Nie stoi z tem w sprzeczności, że parcele próbne jak najstaranniej winniśmy chronić od szkodników, staranniej niż moglibyśmy to czynić na całym łanie, gdyż zwłaszcza przy małości tych parcel, znaczniejsze uszkodzenia mogą udaremnić całe doświadczenie. Wolno nam także ziarno dobrać staranniej, aby mieć gwarancję, że wszystko kielkować będzie; inaczej bowiem ułatwialibyśmy znowu grę przypadkowi. Słowem o to tylko chodzi, aby równoważyć czynniki mogące wpływać bądź dodatnio bądź ujemnie na działanie nawozu; inne, nie grające w tem roli odmiany, mogą być uważane za dopuszczalne. — Różne rośliny różnie się zachowują wobec pewnego nawozu. Dlatego rezultat doświadczenia przedewszystkiem do takich tylko roślin winienby być

stosowanym, jakie do doświadczenia były użyte. Jednakże wykształcony rolnik będzie wiedział, o ile uogólnić mu wolno ten rezultat. Doświadczenie nawozowe wskazuje czy w roli dla danej rośliny pokarm pewien znajduje się w ilości względnie do innych pokarmów odpowiednio ustosunkowanej, lub nie. Nauka, oparta na ścisłych badaniach, wskazuje z większą lub mniejszą pewnością, jakie są różnice w potrzebach rozmaitych roślin. Wynik otrzymany w doświadczeniu polowym dla jednej rośliny, skombinowany z wynikami badań naukowych, pozwoli na wyprowadzenie wniosków co do prawdopodobieństwa skuteczności tegoż nawozu przy użyciu go pod plon inny na tem polu. A wszak chodzi tu zawsze tylko o prawdopodobieństwo. Najbardziej udane doświadczenie nie jest w stanie wykluczyć zawodu. Głównem źródłem takich zawodów jest zmienność stosunków klimatycznych. Nawóz działający w roku wilgotnym może zawieść w posusznym. Dlatego należy zwrócić baczną uwagę na to, w jakich warunkach klimatycznych doświadczenie przeprowadzonym zostało: czy rok w którym go dokonano można uważać za normalny. Dla uzyskania zaś większej pewności należy nie poprzestawać na doświadczeniu jednorazowym, ale powtórzyć je jeszcze w roku następnym.

Bardzo często przychodzą w gospodarstwie pytania nieco zawilszej natury, które rozstrzygnąć ma próba polowa. Nie dość np. stwierdzić, że na pewnej ziemi skutkuje nawóz pewnego rodzaju, ale trzeba dowiedzieć się jeszcze w jakiej ilości z korzyścią może być użytym. Skoro, jakeśmy powiedzieli, wysokość plonu zależy od czynnika vegetacyjnego znajdującego się w minimum, przeto jeśli uzupełniając ten czynnik dojdziemy już do zrównowazenia go z innymi, to osiągniemy zarazem granicę, do jakiej dodawanie go skutkować może. Wszelki dalszy dodatek narusza znowu równowagę czynników, ale teraz dodawany przez nas czynnik prześciga inne i we względnem minimum, które warunkuje odtąd wysokość plonu, znajdzie się już nie on ale czynnik inny. Dalszą zwyżkę plonu będziemy teraz mogli osiągnąć tylko przez równoczesne zasilenie czynnika, będącego na drugim miejscu we względnem minimum. Ostateczną granicę dowolnemu zwiększaniu się

plonu kładą czynniki wegetacyjne, nad którymi nie mamy władzy: jak wilgoć, światło i ciepło. Ale w praktyce granica ta leży daleko bliżej: nie zakreślają jej prawa przyrodzone ale ekonomiczne: kwestya rentowności.

Owo „prawo minimum“, naczelną zasadą nauki o nawożeniu, powinno wciąż stać w pamięci rolnika. Inaczej nie uniknie on najgrubszych błędów. Weźmy przykład: Ktoś pragnie dowiedzieć się, czyby zamiast superfosfatu, którego używał dotąd, nie mógł użyć z korzyścią żużli Thomasa.

W tym celu robi doświadczenie, przypuścmy że robi je lege artis, używając po trzy parcele paralelne pod superfosfat, żużle i bez nawozu. Zarówno superfosfatu jak żużli użył wszędzie w ilości odpowiadającej 500 *kg* na hektar. Doświadczenie się udało; cyfry plonu parcel paralelnych okazują wybitnie tę samą tendencję — ale wynik był niespodziany i zadziwiający. Oto plon po superfosfacie i po żużlach był ten sam. Gospodarz był tak olśniony, jakby odkrył nową część świata. Odtąd będzie więc mógł więcej niż o połowę mniejszym kosztem osiągać te same wyniki! Nie dowierzając sam sobie, przedłożył on rezultat swej próby stacyi doświadczalnej z prośbą o opinię, na co otrzymał następującą odpowiedź: „Doświadczenie pańskie należy uzupełnić badaniem, na jaką maksymalną ilość superfosfatu ziemia pańska reaguje. Radzimy więc Panu po trzy parcele paralelne, jak to pan czynił dotychczas, nawieźć różną ilością superfosfatu np. co trzy po 250, 350 i 500 *kg* a dla porównania z żużlami zastosować w podobny sposób przynajmniej dwie różne ilości tychże.“ Doświadczenie to również się udało, a wynik był następujący: 250 *kg* superfosfatu wywołały ten sam skutek co 350 i 500, zaś działaniu 250 *kg* superfosfatu odpowiadało działanie 500 *kg* żużli. Okazało się zatem, że żużle mają o połowę mniejszą wartość nawozową niż superfosfat, że jednakże każda zwyżka w dawce superfosfatu ponad 250 *kg* a tak samo niezawodnie każda zwyżka ponad 500 *kg*. żużli, pozostaje bez skutku. Dalsze zwiększenie plonu mogłoby być może dokonaniem, ale tylko za równoczesnem dodaniem innego jakiegoś, nie fosforowego nawozu, więc może azotowego lub potasowego a może obu równocześnie. To mogła wskazać dalsza odpowiednia próba.

Dowodzi to, że rolnik przedsiębiorczy doświadczenia

polowe, winien wprzód należycie się zaznajomić z zasadami nauki o nawożeniu; bez tego nie potrafi krytycznie ocenić wyników. Samo przez się doświadczenie ścisłe (metoda Drechslera), któreśmy skreślili, nie przedstawia takich trudności aby przez każdego inteligentnego rolnika nie mogło być podjętem. Trzeba prawda dołożyć staranności, ale wobec małości parcel czas uprawy, siewu, zbioru i młocki jest krótki i tyle prawie każdy rolnik poświęcić go może. Byle nie komplikować zbytnio i nie nagromadzać naraz większej ilości doświadczeń, co kosztowałoby zbyt wiele czasu i trudów i wymagało może nowych urządzeń. Przy pojedynczych próbach polowych zbioru kilku lub kilkunastu poletek zachować można oddzielnie, aż do czasu wolniejszego na młockę, bądź w szpichlerzu, bądź nawet związane w płachtach lub wielkich worach. Waga decymalna znajdzie się wszędzie, może ją zastąpić i silna waga sprężynowa (t. zw. Halbmondwage). Strat przy zbiorze z powodu niepogody uniknąć można z pomocą tak zwanej harfy zbożowej; jest to wąska szopa na dwóch słupach, używana w niektórych krajach przez włościan do suszenia plonu, zatem rzecz nawet dla włościanina nie za droga. W szopie takiej ustawia się snopy na rodzaju rusztowania. Wielkie gospodarstwa nie bojące się większych kosztów mogą z korzyścią chronić parcele próbne zaciągnięciem ogrodzenia np. z kolczastego drutu, ułatwić sobie regularność wysiewu, nawozu i ziarna za pomocą specjalnie do takich celów skonstruowanych małych siewników i tp. Że takie ścisłe doświadczenia przez rolników dokonane być mogą, dowodzą fakta: i tak wykonywują je członkowie stowarzyszenia „dla rozwoju doświadczeń rolniczych w Austrii“, lub towarzystwa rolniczego hannowerskiego. \*) Że u nas nie tak łatwo się przyjmą, jest jednak niemniej oczywistą prawdą: nasz stan rolniczy jest przeważnie fachowo niewykształcony i nie wiele posiada rzutkości. Jednakowoż wzmagająca się potrzeba intensywniejszej kultury zmusi i nas do nałożenia więcej głową. Intensywność przynosi z sobą coraz nowe i coraz większe niebezpieczeństwa strat powodowanych nieracjonalnie uży-

\*) p. Liebenberg: Ueber die Nothwendigkeit und den Wert von Versuchen mit Düngemitteln.. etc. Referat przedstawiony międzynarodowemu kongresowi rolniczemu we Wiedniu 1890 r.

temi wkładami; twarda rzeczywistość zmusi do otworzenia tej, tak rzadko dziś przez rolnika naruszanej skarby, skarby zasobów intelektualnych, których zaiste narodowi naszymu nie braknie, ale które leżą odłogiem. Ta twarda rzeczywistość stoi u wrót naszych a mylą się ci, co sądzą że te same wrota nam się napowrót otworzą, które nas oddzieliły od dawnych, dobrych czasów. One są na wieki zamknięte. Z dzisiejszego położenia jest wyjście, ale przez drzwi inne.

Rentowość środków i narzędzi intensywnej kultury zależy jedynie od racjonalnego ich użycia. Przy użyciu nawozów sztucznych o racjonalności bez stwierdzenia jej próbą mowy być nie może. Próba pozwoli na preeliminowanie zysku lub straty, ochroni od daremnych wkładów, których daremność nawet nie wpada odrazu w oko a daje się czuć dopiero wtedy, gdy całe gospodarstwo na suchoty chorzeć zaczyna. Niezbite tu potwierdzenie znajdzie zdanie, że gdzie nie nałożysz głową, nałożysz grzbietem.

### III.

#### Rolnicze stacye doświadczalne.

Podczas gdy rolnik za pomocą doświadczenia polowego bada glebę własną, podejmują rolnicze stacye doświadczalne zadania ogólniejszej natury. Dochodzą one np. stosunkowej wartości różnych form nawozowych, właściwego ich wpływu na pewne rośliny, szczególnych cech działania pewnych nawozów, etc. etc. Stacye te posługują się w badaniach swych różnymi metodami doświadczeń. Najpierw tedy tą samą metodą polowego doświadczenia którąśmy powyżej skreślili. Dla rozstrzygnięcia jednak pytań ogólniejszej natury, metoda ta mało się nadaje. Najpierw rezultaty, zależne od tylu różnych przypadkowych okoliczności, często zawodzą a w ogóle nie mają potrzebnej dla sformułowania naukowych twierdzeń precyzji, granice możliwych błędów są za szerokie, czynniki wpływające na plon w wielkiej części usuwają się z pod kontroli, wyniki ostateczne otrzymane na pewnej glebie w pewnych warunkach klimatycznych uogólnić się nie dają. Dla usunięcia tych niedostatków chwycono się dwóch środków: błędy



starano się zredukować bądź za pomocą zrównoważenia ich w ciągu długiego szeregu lat doświadczeń (Lawes i Gilbert w Rothamsted), bądź za pomocą zestawienia cyfr przeciętnych z wyników doświadczeń przeprowadzanych w różnych gospodarstwach, co nazwano metodą sumaryczną lub statystyczną (Maerker w Halle). Obie te metody nadają się do wyświecenia pewnych kwestyj i mogą oddać usługi jeśli są krytycznie stosowane. Znaczenie ich jednak jest ograniczone a rozciąganie wniosków po za właściwe granice prowadzi do niebezpiecznych błędów. Odnosi się to zwłaszcza do metody „sumarycznej“, która grzeszy często nieznajomością praw „wielkich cyfr“ badanych przez naukę statystyki i stosuje je opacznie. Metoda ta wtedy tylko może dojść do jakichś prawd ogólnych, jeśli w gospodarstwach, z których czerpie cyfry, doświadczenia dokonaniemi były poprawnie, jeśli wiadomymi były stosunki klimatyczne i rodzaj gleby tych gospodarstw i jeśli nie zechce wyciągać przeciętnych ze wszystkich razem cyfr, ale tylko z cyfr ugrupowanych wedle swego pochodzenia z gospodarstw podobnych sobie glebą i klimatem. Wtedy, przy zebraniu wielkiej ilości danych, można wyprowadzać wnioski o prawdopodobieństwie podobnych skutków w podobnych warunkach. \*) Takiemi zastrzeżeniami opatrzoną metodą posługuje się też młody „Verein zur Förderung d. landw. Versuchswesens in Österreich“. Chcąc dokładniej jeszcze określić warunki, w których pewne doświadczenie wykonano i uzyskać zarazem jedną więcej, pewniejszą podstawę do oznaczenia prawdopodobieństw, zaleca on członkom swym poddawać glebę pola próbnego analizie chemicznej, której dokonywuje laboratorium stowarzyszenia. Wielka ilość współrzędnych dat, dotyczących analiz i zbiorów, tudzież skutków nawożenia, może wskazać stałą korelacją między składem ziemi a jej potrzebą nawozową, może uczynić analizę chemiczną tem, czem dotąd jeszcze stać się nie umiała i zastąpić nią niejednokrotnie potrzebę doświadczenia polowego lub przynajmniej wskazać jego kierunek. — Jakkolwiek bądź metoda doświadczeń polowych nie wystarcza dla

\*) Tu prawdopodobieństwo wskaże nie tyle średnia arytmetyczna ile tak zwana „średnia gęstości“ czyli „częstości“ [Dichtigkeitsmittel] P. Lexis: Theorie der Massenerscheinungen.

rozstrzygnięcia bardzo wielu kwestyj ogólnych. Oddawna starano się też przy rozwiązywaniu zagadnień ściśle umijętnych tak urządzić doświadczenie, aby wszystkie czynniki wegetacyjne mogły być kontrolowane. Takich metod używali botanicy, taką posługuje się dziś np. Hellriegel, prowadząc doświadczenia wegetacyjne w wazonach, w medium obojętnem, bo w sterylizowanym piasku, ze ścisłą kontrolą wszelkich roślinie dostarczonych pokarmów. Ale ta metoda, aczkolwiek zupełne ma uprawnienie w odpowiadającym sobie zakresie badań, stawia wegetację w warunkach tak odmiennych od zwyczajnych, że na pytania odnoszące się bezpośrednio do praktyki rolniczej odpowiedzieć nie może.

Pośrednią niejako drogę wybrał Paweł Wagner, kierownik stacyi doświadczalnej w Darmstademie. Chciał on umożliwić kontrolę wszystkich czynników wegetacyjnych, sprowadzić granice błędu przez wykluczenie wszelkich przypadkowości do minimum a zarazem dać roślinie warunki rozwoju jak najbardziej zbliżone do normalnych. W tym celu hoduje on rośliny w ziemi naturalnej, zawartej w skrzynkach cynkowych, w których wszystkie czynniki wegetacyjne znane i dowolnie regulowane być mogą. Chcąc badać wpływ pewnego nawozu przeprowadza on znaczną liczbę doświadczeń paralelnych, w których wszystkie pokarmy daje roślinie w nadmiarze, prócz pokarmu zawartego w badanym nawozie. Gdy do wegetacyi tedy nie roślinie nie brakuje prócz tego jednego czynnika, gdy warunki wegetacyi są zresztą we wszystkich naczyniach identyczne, przeto wysokość plonu zawisła wyłącznie i jedynie od tego właśnie czynnika, jako będącego w minimum. W ten sposób wpływ badanego nawozu występuje samoistnie, niezamącony żadnymi innymi wpływami i dokładnie badanym być może. Wagner chlubi się, że granice błędu sprowadził w ten sposób do 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> \*). Metodą tą rzeczywiście wiele ważnych pytań rozwiązano. Łudzi się jednak Wagner, aby ona zastąpić mogła w zupełności doświadczenie polowe w rozstrzygnięciu kwestyj ogólnych. Nie może ona go zastąpić dlatego, że mimo wszystkich warunków wegetacyjnych, które stwarza, różni się bardzo od naturalnych a miano-

\*) Szczegóły patrz Wagner: Thomasschlaacke, i rozprawa dr. Jentysa w II. Roczniku wyższej szkoły roln. w Dublinach.

wicie właśnie tem, że wszystkie czynniki prócz badanego (nie wyłączając i wilgoci) znajdują się tu w nadmiarze. Co najmniej wymagać należy, aby rezultaty tą „ściłą metodą kultur próbnych“ otrzymane kontrolowanymi były racjonalnie urządzonemi doświadczeniami polowemi, przyczem i poprawnie stosowana „metoda statystyczna“ Maerckera ważne oddać może usługi. Tak źle jednak nie jest, aby — jak to twierdzi prof. König — metoda Wagnera była bezużyteczną a w żadnym razie nie wartą więcej od doświadczenia polowego \*). Krytyka Königa nie ma cech obiektywności a wiele błędów, które słusznie wytyka, da się usunąć. To też nawet siedziba „metody statystycznej“ Halle, nie wykluczając dotychczas prowadzonych doświadczeń polowych, zajęła się metodą Wagnera a poprawki wprowadzone do niej tamże przez Kühna i Wohltmanna posunęły ją o krok naprzód. \*\*)

Gdy widzimy jak różnymi sposobami rolnicze stacye doświadczalne dążą do wykrycia prawd użytecznych dla praktyki, nasuwa się pytanie, czy i u nas potrzebna jest stacya doświadczalna a jeśli tak, jaką ona być powinna?

Metoda Wagnera służy do rozwiązywania kwestyj ogólnych a rezultaty jej, o ile są w ogóle prawdziwe, są zarówno prawdziwe w Niemczech, jak u nas, jak wszędzie. Stacya doświadczalna Darmstadtka pracuje tedy dla całego świata. Jestto szczęściem i chlubą narodów zamożnych i cywilizowanych, że mogą świadczyć usługi ludzkości. Ubożsi i zacofani w kulturze muszą naprzód myśleć o sobie a pilnie korzystać z dorobku drugich. Niewątpliwie wysuwają się u nas często na pierwszy plan kwestye, które dla Niemców są podrzędniejszego znaczenia i dobrzeby było, gdybyśmy się nie musieli oglądać na nich. Ale i to nie ulega wątpliwości, że mamy przed sobą pilniejsze zadania. Od pilniejszych trzeba zacząć. Nasza stacya doświadczalna powinna się zająć doświadczeniami polowemi. Zadaniem jej byłoby:

\*) Die Düngungsfrage oder die Urteilslosigkeit unserer Zeit. Deutsche Ldw. Presse 1889. — Tamże odpowiedź Wagnera i obrona jego przez Schulza z Lupitz i innych.

\*\*\*) VII. Bericht d. Ldw. Instituts der Universität Halle a/S.

1. badać pewne kwestye, które się doświadczeniem polowem rozwiązać dadzą; że takich kwestyj jest bardzo wiele dowodzi działalność zarówno wielu stacyj niemieckich jak angielskich lub francuskich. Między innymi doświadczenie polowe, jakieśmy już wyżej zaznaczyli, pośredniczyć musi zawsze przy przenoszeniu wyników metody wagnerskiej i podobnych metod umiejętnych do praktyki, — wyniki te bowiem jako otrzymane w warunkach różnych od zwyczajnych, w praktyce faktycznie istniejących, muszą być na polu stwierdzone. U nas, z chwilą gdy ujrzymy się zmuszonymi zerwać z konserwatywną szablonową gospodarką wyłoni się nowe niebezpieczeństwo: niebezpieczeństwo polegające na naszej lekkomyślności i wygodnictwie, tudzież na braku przygotowania do krytycznego ocenienia importowanej z kądziąd nauki. Dlatego rezultaty nauki obcej powinny, przychodząc do nas, poddanymi być niejako rewizyi celnej; takim urzędem cłowym ma być nasza stacya doświadczalna. Powinna ona być propagatorką wyników badań i postępu, ale powinna chronić praktykę od ryzyka, grożącego jej od tez niedojrzałych, zwłaszcza póki ta praktyka nie wyjdzie ze stanu niemowlęctwa.

2. Nasza stacya doświadczalna winna być połączona ze szkołą rolniczą a to naturalnie wyższą, dlatego że urządzenie stacyi przy szkole będzie tańsze i więcej przyniesie korzyści. Szkoła winna zaznajamiać swych wychowaućców z metodą doświadczeń polowych, gdyż oni będą je musieli sami wykonywać w praktyce. Doświadczenia polowe stacyi winny być wzorem dla doświadczeń przedsiębranych przez praktyków, środkiem naukowym dla uczniów i również środkiem pedagogicznym dla nauczycieli, którzy inaczej nie zdolni byliby dźwigać należycie obowiązków swych ani jako nauczyciele ani jako doradcy praktyki — bo i tem być powinni. Szkoła bez doświadczeń polowych jest zaledwie w połowie szkołą.

3. Nasza stacya doświadczalna winna być ogniskiem postępu rolniczego i doradczynią praktyki, podobnie jak nią jest stacya halleńska dla prowincyi saskiej. Powinna sobie zdobyć zaufanie u rolników, aby się do niej o poradę odnosili; początek będzie trudny, ale po przełamaniu lodów wszystko już będzie łatwiejszem. Nietylko że wiara w coś

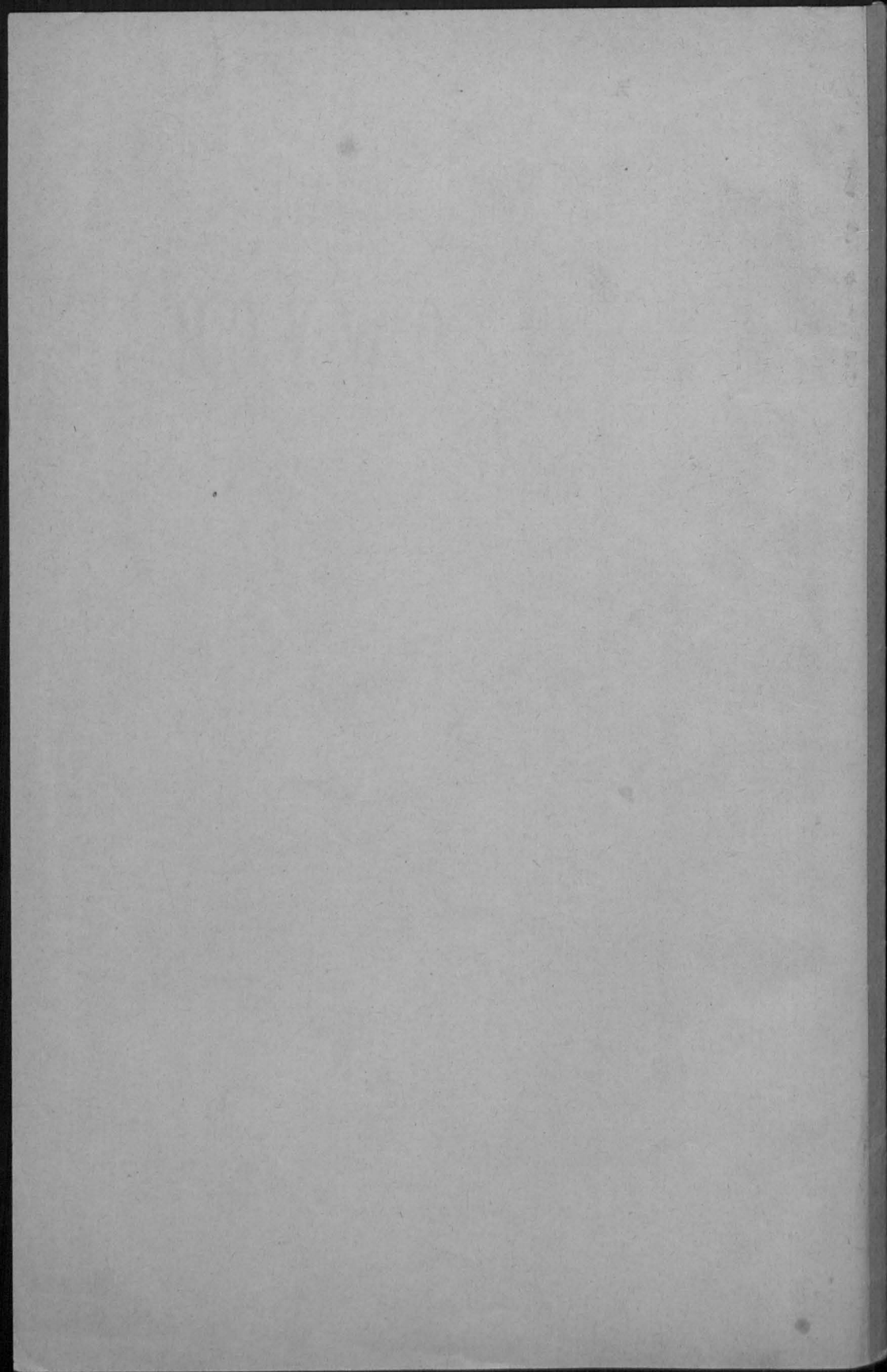
jest zaraźliwą ale i stacya będzie rzeczywiście w stanie więcej odpowiadać potrzebom, gdy zyska już zetknięcie z praktyką i gdy w jej ręku zejdą się nici doświadczeń przedsiębranych w różnych warunkach, w różnych okolicach kraju.

Zaród takiej stacyi jakiej nam potrzeba mamy w Dublanach. Potrzeba tylko aby jasno wytknęła sobie program i z energią dążyła do jego urzeczywistnienia. Najtrudniejszy do przełamania początek poddaje się sam: pionierami zaufania do stacyi winni być uczniowie szkoły dublańskiej. Trzeba ich tylko po wyjściu ze szkoły umieć nadal z tą szkołą związać. Do tego przewybornie nadawałoby się nowo zawiązane „Towarzystwo dla postępu rolniczego“. W zakresie jego celów leży: „stanowić ogniwo łączące zawodowo wykształconych rolników a w szczególności też byłych uczniów Wyższej Szkoły Roln. Dublańskiej ze sobą i ze Szkołą, celem ugruntowania wpływu Szkoły (a przez to nauki rolniczej) na praktykę i wzajemnie praktyki na Szkołę“ (art. I. 2. statutu).

Ma też Towarzystwo (art. II.) urządzać „doroczne zjazdy, na których traktowanoby kwestye fachowe“, ze zjazdami połączone by były „wycieczki i demonstracye“ — a zatem bądź na polach doświadczalnych dublańskich bądź w gospodarstwach członków, — należy do Towarzystwa „organizować doświadczenia rolnicze w gospodarstwach członków pod fachowym kierunkiem i kontrolą organu do tego powołanego“ — a więc właśnie stacyi doświadczalnej, której kierownik byłby członkiem Wydziału Towarzystwa. Czynniki więc wszystkie skupione. Należałoby tylko aby działalność Towarzystwa nie skończyła się na uchwaleniu statutów. Należałoby aby Wydział z energią i nieustannie przypominał się członkom; należałoby nie puszczać z ręki okazji która się szczęśliwie nawiązała, która raz zaniedbana już będzie do odzyskania trudną a która, wyzyskana, może być zawiązkiem wpływów na rolnictwo kraju całego i bodaj nie punktem wyjścia nowej ery naszego rolnictwa. Radzi- byśmy aby Wydział przejął się tem wysokiem posłannictwem i uchwycił za podany mu ster „unguibus et rostro“. Naturalnie że wpływ takiej stacyi nie ograniczy się do kwestyj nawozowych. To tylko jedna strona jej działania.

Owszem, w każdym kierunku postępu rolniczego winna ona być przodowniczką i doradczynią. Co się tyczy doświadczeń polowych, to równą ważność jak doświadczenia nawozowe mają doświadczenia dotyczące metod kultury i odmian roślin uprawnych. (Metoda doświadczeń poprzód opisana stosuje się analogicznie i do rozwiązywania pytań z tej dziedziny). Ale i tymi różnymi rodzajami doświadczeń polowych działalność stacyi nie jest wyczerpaną. Ona winna wydawać opinie o wartości narzędzi i maszyn rolniczych, winna niemniej działać w zakresie hodowli i technologii rolniczej. Zasoby szkoły dublańskiej już jej dały w rękę materyał; zetknięcie z praktyką uzupełnić może to, coby jej nie dostawało. Niezawodnie gdyby to, co już może zrobić, szkoła i stacya dublańska z pomocą „Towarzystwa dla postępu rolniczego“ rzeczywiście robiła, kraj zmuszonym by był i dałby środki umożliwiające rozszerzenie i pogłębienie tej działalności. Miejmy zatem nadzieję...





Skanowanie i opracowanie graficzne na CD-ROM :



ul. Krzemowa 1

62-002 Suchy Las

[www.digital-center.pl](http://www.digital-center.pl)

[biuro@digital-center.pl](mailto:biuro@digital-center.pl)

tel./fax (0-61) 665 82 72

tel./fax (0-61) 665 82 82

**Wszelkie prawa producenta i właściciela zastrzeżone.**

**Kopiowanie, wypożyczenie, oraz publiczne odtwarzanie w całości lub we fragmentach zabronione.**

**All rights reserved. Unauthorized copying, reproduction, lending, public performance and broadcasting of the whole or fragments prohibited.**