Użycie nawozów sztucznych przy uprawie lasu.

Wyjątek z referatu pana Huberta, leśnika, na kongresie rolniczym w Namur. (Biuletyn Tow. leśnego belgijskiego.)

Tak wiedza jak i analizy wykazują wybitnie ważność użyźniania azotem, kwasem fosforowym i potażem. Wymaga to naturalnie jeszcze potwierdzenia przez praktykę, a jednakże do azotu żadnych pod tym względem nie przedsięwzięto doświadczeń, któreby rozwinęły przed oczyma szerszej publiczności wartość rad z wiedzy wypływających. W rolnictwie, aby przekonać gospodarzy, rzeczy takie przedstawiają się za pomocą prób czynionych na umyślnie do tego celu przeznaczonych kawałkach ziemi. Go tych to uwidocznionych sposobów i my się udaliśmy i to z pewnem powodzeniem, aby zwrócić uwagę ogólną na użycie saletry chilijskiej w leśnictwie.

Doświadczenenia nasze wykazały skuteczność tego użyźniającego środka i zwracały uwagę na ciekawe wyniki, otrzymane przez użycie azotanu sody *(nitrate de soude)* szczególnie na rodzaje drzew liściastych, którym wzmaga wzrost i rozwinięcie, czyniąc je na choroby więcej odporne. Do tego czasu doświadczenia te czynione były na klonach, olchach, brzozie, grabie, dębie. jesionie, ailantusie, wiśni wirgińskiej, tulipanowcu, wierzbach i topolach, a co się tyczy drzew szpilkowych to na sośnie czarnej, sośnie zwyczajnej, świerku, cisie i cyprysie. Rezultaty otrzymane na sośnie zwykłej i świerku były czasami sprzeczne t. j. niezgodne i dla tego doświadczenia powinne być dalej prowadzone, choć wszystko zdaje się przemawiać na korzyść użycia wzmiankowanego azotanu.

Skutki fosfatów i soli potasowej w używaniu pod sosnę zwyczajną, świerka i sosnę czarną są rzeczą nauki i dalszych doświadczeń. Doświadczenia te prowadzone od lat trzech dopiero, powinny być dalej kontynuowane, rozpowszechniane i popierane; nie stoją one jeszcze na tej wysokości, aby na ich podstawie oprzeć można było stałe i absolutne zasady; należy jednak przyznać, że ustaliły pewne punkta co do użycia przy hodowli lasu nawozów chemicznych. Prócz tego doświadczenia te oparte są na pracach w laboratoryum i powadze naukowej p. Ch. Guffroy, jeneralnego sekretarza Ogólnego Przeglądu rolniczego Francyi.

Wszystkie rośliny przy użyciu nawozów chemicznych, wydały łodygi silniejsze i wyższe, uliścienie zieleńsze i więcej rozwinięte, korzonki włoskowate obfitsze, większą wagę materyi i gęstszą korę. Flance jakie z nich pochodzą, mają też ładniejszy wygląd, są silniejsze, przyjmują się lepiej i mają więcej siły odpornej przeciw wpływom atmosferycznym, owadom i chorobom. To ostatnie było udowodnionem przez obserwacye p. Marchal w Gembloux i przez doświadczenienie p. Guffroy z marzanką. Rezultaty te są otrzymane bez wielkich kosztów i nakładów przez właścicieli szkółek mniejszych odpowiedniem użyciem nawozów chemicznych.

Roślina drzewna ma jednaką potrzebę azotu, kwasu fosforowego i potażu. Do prowadzącego szkółkę należy więc szukać pierwiastku, którego brakuje ziemi w jego szkółce i ułożyć sobie inwentarz pierwiastków, których nie potrzebują i tych które musi sprowadzić, a wtedy dopiero oznaczyć może nawóz jaki wybierze. Lecz aby to wykazać, prowadzący szkółkę musi mieć pod ręką tabele wykazujące skład różnych roślin, które produkuje; do tej jednak chwili wiadomości tych brak mu jest po większej części i tu jest luka, którą zapełnić wypada. Agronomia ma swoje tabele Wolffa, które poprawiane i prawie co dzień kompletowane, są na wysokości postępu naukowego. Leśnictwo nie posiada nic podobnego. Tabele analiz pni i gałęzi nie mogą się przydać prowadzącemu szkółki, ponieważ młode rośliny mają wymagania znacznie różniące się od drzew starszych.

Tkanina drzewna dla swego wytworzenia wymaga stosunkowo bardzo małej ilości pierwiastków pożywnych. Te pierwiastki są przedewszytkiem pobierane przez liście i owoce.

„Liście i owoce powracają ustawicznie do ziemi; tylko drzewo same i kora jest zabierana z lasu i tym sposobem zubożają ziemię leśną.

„Co do liści i owoców, to gniją one na powierzchni ziemi i tworzą humus bardzo bogaty w części organiczne, co jest uważane jako bardzo sprzyjające wegetacyi.

„Rodzaje drzew leśnych mało wyczerpują ziemię, ponieważ wiele związków z niej pobranych powraca do niej; wzbogacają warstwę wierzchnią na niekorzyść warstwy spodniej.

„System rolniczo-leśny zasadza się na wydobywaniu z ziemi przez lat kilka z rzędu nagromadzonej latami żywności i wy-

czerpaniu jej przed zalesieniem. Tak wyrażają się pp. Muntz i Girard w dziele „Nawozy sztuczne".

Nic przeciw temu nie ma do powiedzenia, jak idzie o lasy, w których liście, igliwie, trawy zachowują się starannie, w których zwierz się nie rozmnaża zbytecznie i nie praktykuje się pastwiska. Ale tak nie dzieje się na nieszczęście wszędzie.

Dlatego w pewnych wypadkach leśnik bez popełniania czynu anti-naukowego nie może odtrącić a priori środków, podnoszących żyźność ziemi jego lasu i poprawiających ekonomicznie złe własności, wynikłe ze złego obchodzenia się z lasem. Co więcej, nie może on zawsze zadowolnić się, aby sposobem naturalnym przywrócić żyźność glebie lasowej; — musi on dla jej podniesienia szukać sposobów mechanicznych, powiększających produkcyę i ułatwiających odnowienie.

Nasze lasy Condroz zniszczone przez zabieranie naturalnego pokrycia ziemi tj. ściółki, są w warunkach bardzo nie sprzyjających obsiewowi buka i dęba, miejscami jeszcze dość licznie występującego i mogłyby być przedmiotem studyów co do zastosowania fosforanów wapna. To użyźnienie zneutralizowałoby nadmiar kwasów, ułatwiło rozkład materyi organicznych, zniszczyłoby wrzosy i nakoniec postawiłoby młode obsiewy w warunkach sprzyjających ich rozrostowi. Tysiąc kilo fosforanu wapna *(phosphates de chaux)* na hektar, kosztowałoby mniej, jak zasadzenie zrębów za pomocą sadzonek, które może się nie udać i co się często trafia.

Nie wiemy i nie chcemy przesądzać rezultatów, nie popartych jeszcze doświadczeniem. Wolemy pozostawać w granicach rozumnej praktyki, mając głębokie przekonanie, że usiłowania nasze się powiodą.

Tymczasem kiedy próby i praktyka kierują nas ku innemu celowi i odkrywają nam inne zużytkowanie w leśnictwie nawozów dodatkowych, możemy powiedzieć, że w lesie głównie podczas czynności wskazanych dla dopomożenia w utrzymaniu obsiewu naturalnego, nawozy chemiczne mogą być zastosowane z korzyścią. W poprawie terenów jałowych nawozy sztuczne prawie że mają dziś pierwszeństwo. Ta prawdziwa innowacya w rolnictwie, była zaledwie znana za granicą, gdy Belgia użyźniała i zadrzewiała swoje wydmy w Kampinie *(Campine)*, czego p. *Verstappen de Diest* był inicyatorem.

W roku 1897 Administracya lasów zorganizowała dla nowych zalesień w kraju pola doświadczalne, w celu zaznaczenia ważności nawozów chemicznych. Od tej też chwili niepewności znikły i użycie fosfatów w zadrzewieniach świerków stało się zwyczajnem.

W Kampinie grunt pod zalesienie jest pogłębiany i wzbogacany za pomocą 1000 kilo fosfatu i 300 do 600 kainitu. Uprawia się na nim raz albo dwa łubin, który się na zielono przyoruje, aby dać ziemi pewną część humusu i azotu. Po tej uprawie przychodzi zasiew żyta, owsa albo kartofli. Niekiedy w zbożu zasiewa się łubin, a po 4 albo 6 latach tego systemu, i gdy koszta zostały w znacznej części pokryte przez sprzęty, wtedy sadzi się albo zasiewa sosnę zwyczajną lub inne odpowiednie rodzaje drzew Ten sposób, może trochę zmieniony stosownie do okoliczności, jest używany do pokrycia dzikich piasków w Kampinie przy zadrzewieniach. Pan *Naets* w majątku hrabiego *de Mérode Westerloo*, oddawna już uprawia łubin na fosfacie w celu polepszenia ziemi pod sadzonki. W tej ładnej własności widzieć można młodnik sosnowy 6 letni, powstały na piaskach ulepszonych przez trzy uprawy łubinu i zastosowanie 1000 kilo fosfatu na hektar. Ten młodnik sosnowy oddzielony jest drogą od drugiego, założonego po pogłębieniu roli, ale bez nawozu w wieku 15 lat; nie ma on więcej jak dwa metry wysokości i ma wygląd chorowity, bez przyszłości, wtedy gdy pierwszy jest prawie rozwinięty, jest pełen życia, robi ładne wypusty i obiecuje dobrą przyszłość. Można widzieć w Kampinie wiele innych podobnych przykładów.

Obecnie aby zmniejszyć koszta p. *Naets* zbiera raz albo dwa żyto, ale dodaje więcej fosfatu; używa również pewnej ilości kainitu i małą ilość saletry, tej ostatniej dlatego, aby podpędzić więcej żyto, szczególniej przy drugim zbiorze, gdzie bywa zazwyczaj już gorsze.

Wyniki otrzymane zachęciły Niemców do naśladowania nas, założyli więc pola doświadczalne w uprawach leśnych w Westfalii. Próby te powierzone były p. Goetting profesorowi rolnictwa w instytucie agronomicznym w Luedinghausen i były robione na wrzosowiskach majętności Hanloh w pobliżu Luedinghausen, należąaej do *Alberta Richtera*. Wysadki sosny zwyczajnej dwu letnie zasadzono w r. 1894 na trzech parcelach. Pierwsza parcela nie była wcale użyźniana; druga otrzymała 800 *kg* żużli

Thomasa i 500 *kg* kainitu na hektar, trzecia 1600 *kg* żużli Thomasa i 1600 *kg* kainitu. W końcu stycznia 1900 r. notowano następujące rezultaty:

Przeciętna wysokość drzew:

Parcela I bez nawozu . . . 0·80 *m* do 1·20 *m*
Parcela II $^1/_2$ nawozu . . 1·35 *m* do 1·75 *m*
Parcela III silne nawożenie 1·50 *m* do 2·25 *m*

ostatnie pędy roczne wynosiły przeciętnie dla wysadków

pierwszej parceli 0·25 *m*
drugiej parceli . 0·45 *m*
trzeciej parceli . 0·70 *m*

Prócz tego wszystkie wysadki na obu parcelach nawiezionych przedstawiały szpilki ciemniej zielone i wygląd nadzwyczajnej siły życiowej. Młode wysadki zasilone mają siłę, którą zachowują przez czas długi, co im pozwala rozwijać lepiej korzenie i wierchołki i lepiej opierać się chorobom, owadom i zmianom atmosferycznym. W końcu przyspieszenie rozrostu młodzieży doprowadza prędzej do zwarcia.

Potaż kainitu i kwas fosforowy z Tomasyny (mączka z żużli Thomasa) wywierają swój skutek przez długie lata i można doradzać dawać dawki po dwa razy po 800 do 1000 *kg* żużli Thomasa i kainitu w czasie sadzenia i tę samą ilość w 10 lat później.

Najstarsze sośniny w Kampinie służyć mogą za przykład, co można osiągnąć przy zastosowaniu odpowiedniego użyźnienia[1]).

Oto mamy znowu nowy dowód, jak to gdzie indziej zajmują się lasami i jak nie żałują nakładów. Wszystko to jednak jednego dowodzi, że tam, gdzie zaczynają czuć brak lasów i drzewa, tam też większy jest dla niego szacunek i tam też nie oglądają się na koszta tak dla podniesienia żyzności często zrujnowanej gleby, jak i produkcyi drzewnej. Ale jeszcze rzecz jedna, która dla nas szczególnie (i nawet kładą na to szczególniej nacisk) mogła by służyć za przykład. Oto w kraju tak bogatym jak Belgia i gdzie rolnictwo stoi tak wysoko, na kongresach rolniczych, traktowane i debatowane są kwestye leśne, jak to z opisu powyższego

---

[1]) Przybliżone ceny nawozów sztucznych:

1. Żużle Thomasa z 15% kwasu fosforowego za 100 *kg* Fr. 6
2. Superfosfat wapna z $^{14}/_{16}$ *(Superphosphate de chaux)* „ . Fr. 7
3. Saletra chilijska czyli azotan sodu *(Nitrate de soude)* „ . Fr. 24
4. Sól potasowa *(sel potassique)* „ . Fr. 10

widzimy. Tam przedstawia je leśnik i dzieli się doświadczeniem i wiedzą z rolnikami. A u nas — ani kółka powiatowe, ani Walne Zgromadzenia takiemi nie zajmują się rzeczami. Po prowincyi w zebraniach gospodarczych cóż się mówi ; bardzo rzadko kto występuje z jakim odczytem — a zatem — odczytanie protokołu z ostatniego posiedzenia — gdzie i skąd można co taniej kupić, a drożej sprzedać, no i rozlosowanie fantów między włościan. A przed końcem wielu już członków opuściło salę.

Ale wróćmy do użyźniania gruntu leśnego. Dawno już wprawdzie w Belgii to się praktykuje i ponieważ sprawę tę tu poruszamy, wypada mi zatem jeszcze w tej materyi słów kilka powiedzieć, a to tem bardziej, że one z własnego doświadczenia pochodzą.

Uprawa ziemi w szkółkach ważną jest rzeczą dla otrzymania wysadków silnych; łubin, którego używałem na zielony pognój znakomite zawsze dawał wyniki. W większych szkółkach próżne kwatery, jako ugor pozostawiane, zasiewałem łubinem, który potem był na zielono przyorywany albo przekopywany. Jeżeli łubin, co zawsze się trafia, bardzo wyrośnie, a jeszcze nie ma łopatek tj. niezupełnie wykształconych strączków, to trzeba na to czekać, gdyż to najlepsza pora do przyorania. Że jednak źle jest przyorywać za wysoku wyrośnięty i część zostaje na powierzchni nieprzykryta, zatem należy skosić przed przyorywaniem. Przekopywany łubin lepiej zawsze może być przykryty, a wtedy nic się nie marnuje. Gdy się na wiosnę przekopuje kwaterę i pod zasiew przysposabia, nie znajdziemy w niej ani śladu zeszłorocznego łubinu, ciemne bryłki ziemi lekkiej jakie tam widzimy nie są niczem innem, tylko rozłożonemi łodygami łubinu. Ziemia pod łubinem jest bardzo spulchniona, a jeszcze więcej zpulchnia ją rozłożony łubin. Nic też dziwnego, że na takim gruncie rośliny wyrastają silne, łodyżki ich są grube i dlatego choć wyrośnięte, nie przewracają się po przesadzeniu do lasu[1]). Że takie wysadki daleko prędzej i rychlej wzniosą się po nad trawy, to nie ulega żadnej wątpliwości. Sadzone na gruncie bardzo skłonnym do zachwaszczania, rośliny takie zawsze prawie wychodziły zwycięzko. Dla tego bardzo się zaleca ten sposób przysposabiania

---

[1]) Miewałem wysadki sosnowe do 5 cali wysokie, a na Zgromadzeniu Walnem w Przemyślu lasomistrz miasta Pragi wziął roczne flance modrzewia za dwuletnie.

wysadków, które daleko prędzej do zwarcia przychodzą, z czem już i produkcye się zwiększa ; trzeba jeszcze dodać, że przybierają barwę ciemno zieloną.

Na innej znów szkółce dość wielkiej ale na gruncie lżejszym, na kwaterach łubinem obsianych, które na rok przyszły służyć miały pod zasiew, po ich uprawie z wiosną i obsianiu nasieniem (bądź sosny zwyczajnej, bądź amerykańskiej, czarnej albo modrzewia) w pasy poprzeczne, dodawałem kości, których przeciętnie na grządkę 5 *m* długą i 1 *m* szeroką wychodziło 3 do 4 kilo. Flance jakie stąd powstawały, prócz widocznej siły wegetacyjnej miały połysk metaliczny, a z rana szczególniej gdy jeszcze rosą były pokryte, mieniły się i migotały różnymi kolorami w słońcu. Zauważyłem że turkoć mniej przebiegał grządki z mąką kościaną; widocznie zapach odstraszał go z tamtąd. Aby mu drogę zamknąć w wolne miejsca między pasami obsianemi na grządkach przeciągnęło się w poprzek rowek, 4 cale i więcej jak się dało głęboki i nasypawszy kości przykryto. Turkoć stamtąd uciekał, a przynajmniej bardzo mało robił szkody, ale zauważyć muszę, że na flance ten dodatek kości nie miał wpływu, bo pozostały takie same jak na grządkach, gdzie tego nie robiono. Za to czynność ta wykonana na grządkach przeszkółkowanych sosen dwuletnich, okazała się bardzo skuteczną. Rośliny znacznie się podniosły i szpilki ich przybrały kolor ciemniej zielony, czego przedtem nie było.

Z kainitem i Tomasyną żadnych prób nie przedsiębrałem. Jest jednak rzeczą pewną, że wysadki na gruncie zasilanym nawozami sztucznymi a nawet kompostem, są o wiele silniejsze i że wysadki takie rosną też szybciej. Pole tu do działania otwarte, nic albo bardzo mało dotąd na niem zrobiono, dla tego bardzo możemy zapraszać do przedsięwzięcia prób i doświadczeń wszystkich tych, co nie chcą pozostać w tyle i być wyprzedzanymi, a którym dobro lasów i kraju leży na sercu. Wiemy, że każdy początek jest trudny, że wszelka innowacya ma zawsze przeciwników i na trudności natrafia, chociażby i tych, co to myślą, że proch już wynaleziony, więc też więcej o tem myśleć już nie warto.

Belgijczyk się chwali i jest dumny z tego, że Niemcy im pozazdrościli i jęli ich naśladować, więc i my przystąpmy do pracy, aby nam także ktoś pozadrościł kiedyś.

Ligman.