

✓ Władysław Szafer

5.

W.Sz. V/III/5

Biblioteka  
INSTYTUTU OŚMIANIKI P.A.N.  
w Krakowie  
18075

76

Inst. 91

# AZOTNIAK

## I JEGO UŻYCIE

ZESTAWIŁ

WŁADYSŁAW VORBRÖDT

PROFESOR UNIwersYTETU JAGIELLOŃSKIEGO



1923

NAKŁADEM SP. AKC. HANDLOWO-ROLN. „KOOPROLNA”

SKŁAD GŁÓWNY: GEBETHNER I WOLFF, KRAKÓW

V III



*od autora*

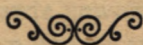
# AZOTNIAK

## I JEGO UŻYCIE

ZESTAWIŁ

WŁADYSŁAW VORBRODT

PROFESOR UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO



1 9 2 3

NAKŁADEM SP. AKC. HANDLOWO-ROLN. „KOOPROLNA“

SKŁAD GŁÓWNY: GEBETHNER I WOLFF, KRAKÓW



---

---

Jak wiemy, jednym z pierwszych warunków niezależności politycznej państwa jest jego niezależność ekonomiczna, która u nas — w kraju rolniczym — w pierwszej mierze zależy od produkcji roślinnej. Odpowiedni poziom tej produkcji konieczny jest i ze względu na obronę kraju w razie wojny, musimy bowiem wystarczyć sobie z racji naszego fatalnego położenia geograficznego i utrudnionego dowozu z poza granic.

W szeregu czynników, mogących podnieść produkcję roślinną, wysuwa się dziś na jedno z pierwszych miejsc kwestja nawożenia, a znów w obrębie tej kwestji, pokaźne miejsce zajmuje sprawa dostarczenia glebie azotu, w który, na ogół, gleby nasze są słabo zaopatrzone.

Ponieważ trudno liczyć w najbliższych latach na znaczną poprawę w traktowaniu obornika, a więc i na lepsze wyzyskanie azotu odchodów zwierząt domowych, musimy więc uciekać się do korzystania z nawozów pomocniczych azotowych, bardzo drogich, przeważnie przywożonych z za granicy.

Wielką pomoc w sprawie nawożenia azotem, rolnictwo nasze znaleźć może w nawozie pomocniczym azotowym, który dotąd jeszcze bardzo mało był u nas rozpowszechniony, a mianowicie w azotniaku, który jest nawozem bardzo tanim i którego produkcja na wielką skalę, odbywa się w państwowej fabryce w Chorzowie, na Śląsku Górnym; fabryka ta może produkować dziennie 300 ton azotniaku.

Jednakże użycie azotniaku w praktyce rolniczej napotyka na pewne trudności; jest to — można powiedzieć — nawóz kapryśny, z którym trzeba umieć się obchodzić, aby wyzyskać zawarty w nim azot. Jednakże inteligentni rolnicy — wobec tego, co wyżej powiedziałem, powinni zaznajomić się bliżej z tym na-

wozem. aby nietylko stosować go z pożytkiem w swoich gospodarstwach, ale by móc wskazać sąsiadom swym małym, jak go stosować należy; aby nietylko służyć radą, zaczerpniętą z książki, ale i z własnej praktyki — w warunkach takich, w jakich i ci sąsiedzi gospodarują. To też w uznaniu całej ważności tej sprawy chętnie zgodziłem się na propozycję Kooperacji Rolnej. aby rzucić garść uwag o azotniaku i w ten sposób wskazać niejako drogę postępowania dla tych, którym dobro kraju leży na sercu.

Jednym z powodów, dla których azotniak jest nawozem tanim w porównaniu do innych pomocniczych nawozów azotowych, jest ten, że azot, w nim zawarty, pochodzi z powietrza, a więc ze źródła niezmiernego, które nic nie kosztuje. Należy tylko ten azot z powietrza wyosobnić, oddzielić od tlenu, co jednak łatwo i niedrogo daje się dziś skutecznie różnymi sposobami. A dalej uzyskany azot, działając w odpowiednio podwyższonej temperaturze na węgiel wapnia, pospolicie karbidek zwany (używany też do otrzymywania acetyleny przez działanie wody), wchodzi z nim w związek chemiczny, dając produkt, składający się z mieszaniny węgla i związku azotowego, zwanego cyanoamidkiem wapniowym, a posiadającego wzór chemiczny  $(CN.NCa)$  a więc zbudowanego z węgla, azotu i wapnia. I znów tak się szczęśliwie złożyło, że reakcja przyłączania azotu do karbidu nie wymaga znaczniejszego nakładu energii, albowiem jest to reakcja wydzielająca ciepło; wystarcza więc z początku podegrzać do odpowiedniej temperatury, aby reakcja się zaczęła, a potem wydzielające się ciepło potrafi już nadal podtrzymać podwyższoną temperaturę. I tylko wyrób samego karbidu wymaga zużycia znaczniejszych ilości energii, otrzymuje się go bowiem z mieszaniny wapnia palonego, czyli tlenku wapnia  $CaO$ , z węglem, ogrzewanej w piecu elektrycznym. Gotowy azotniak jest proszkiem ciemno-szarym, prawie czarnym, o zawartości azotu, wynoszącej około 20%, a więc prawie tyle, ile go zawiera siarczan amonowy, a o jakieś 5% więcej, niżeli saletra chilijska, a ma

w sobie zwykle drobne pozostałości karbidu, który nie wszedł w reakcję z azotem oraz pewną ilość wapna palonego. Obecność tych dwóch ostatnio wymienionych produktów, nakazuje pewną ostrożność i umiejętność w przechowywaniu azotniaku. A mianowicie: bezwarunkowo należy go przechowywać w miejscu suchem (co zresztą i z innej racji jest wskazane, jak się dowiemy później), o ile jest w workach, to nieszczelnie zawiązanych, bo jednak wapno palone przyciąga wilgoć z powietrza, gasi się, przyczem objętość całej masy się zwiększa, co by mogło spowodować rozerwanie worka a następnie, o ile azotniak jest przechowany w jakimś niedość przewiewnym miejscu, to nie powinno się tam wchodzić ze światłem, gdyż z resztek nierozłożonego karbidu, wydziela się pod wpływem wilgoci powietrza acetylen, dający z powietrzem mieszaninę wybuchową. Zresztą dzisiaj w samych fabrykach starają się, z pomocą odpowiednich zabiegów, rozłożyć owe resztki karbidu, zawarte w azotniaku, i dlatego domieszka tego produktu powinna być bardzo nieznaczna.

Zawarty w azotniaku cyanoamidak wapnia może być przetworzony na inne produkty azotowe, łatwo dające się użyć jako nawóz; a więc n. p. przez działanie pary wodnej w odpowiedniej temperaturze (150 do 200° C.) można otrzymać amoniak, a więc i dalej sole amonowe; bądź też traktując azotniak dwutlenkiem węgla i ogrzewając w obecności pewnych ciał przyspieszających reakcję, czyli t. zw. katalizatorów, można otrzymać mocznik, nawóz bardzo wysokoprocentowy. Każda jednak przeróbka fabryczna musi pociągać za sobą koszty; okazało się zaś, że bynajmniej nie jest to konieczne do tego, aby móc zużytkować do celów nawozowych azot odciążony z powietrza i uwięziony w postaci azotniaku, albowiem produkt ten, dany do gleby, podlega w niej całemu szeregowi przemian, dających w rezultacie związku amonu, które więc albo wprost mogą być pobierane przez rośliny, jako ich pokarm azotowy, albo też ulec znanemu powszechnie procesowi nityfikacji, dając w rezultacie saletrę; powstawaniu saletry w danym razie może sprzyjać obecność wę-

glanu wapnia, powstającego jako jeden z pierwszych produktów przeobrażeń azotniaku w ziemi.

Chodzi tylko o to, czy w każdej glebie rzeczywiście taka gruntowna przemiana azotniaku zajść może, jak to się szybko odbywa oraz czy przypadkiem nie wytwarzają się jednak pewne produkty przejściowe lub uboczne, mogące szkodzić roślinom, co by zmuszało nas do dawania tego nawozu zawczasu, aby dać czas tym produktom przeobrazić się dalej i przyjąć postać nieszkodliwą, bądź też do unikania stosowania go w pewnych warunkach.

Cały cykl przemian azotniaku w glebie można rozbić na 2 stadja: pierwsze kończy się na wytworzeniu mocznika, a więc tego związku azotowego o wzorze chemicznym  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , który w obfitości występuje w moczu zwierzęcym, zaś drugie stadium polega już na dalszej przeróbce mocznika, a więc na jego amonifikacji i dalej nitryfikacji; to drugie stadium jest przeto procesem bardzo pospolicie odbywającym się w glebach, warunki którego są nam dobrze znane: są to te warunki, które sprzyjają szybkiemu i prawidłowemu rozkładowi, dajmy na to, obornika; a więc drugie stadium przemian azotniaku najlepiej odbywać się będzie w glebach czynnych, dostatecznie przewiewnych, o odpowiednim zapasie węglanu wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ) i materji organicznej, co gwarantuje dobre warunki dla rozwoju drobnoustrojów, powodujących dalsze przeobrażenia mocznika w glebie. Naogół biorąc, warunkom tym odpowiadają gleby, na których jest zapewnione dobre działanie siarczanu amonowego; a nawet azotniak dobrze ma działać na glebach wapiennych (borowinach, rędzinach, rumoszach) na których już użycie siarczanu amonowego jest mniej wskazane.

Co dotyczy natomiast pierwszego stadium przeobrażeń azotniaku, kończącego się powstaniem mocznika, to proces ten według niektórych autorów też może odbywać się na drodze biologicznej — ze współudziałem drobnoustrojów, ale tylko bardzo powoli i zapewne głównie jest on wynikiem procesu natury czysto chemicznej, który szybko przebiega



w obecności odpowiednich ciał przyspieszających ten proces (katalizatorów), występujących przede wszystkim w ziemiach zwięzlejszych; są to mianowicie pewne t. zw. części gliniaste gleby, a przede wszystkim złożone związki glinokrzemianowe o charakterze dzeolitów, a więc te same, które odgrywają tak ważną rolę w zjawisku absorbowania przez glebę, dajmy na to, potasu, wprowadzonego do niej w postaci związków chemicznych, używanych jako nawóz. Stąd też na ziemiach lekkich, zawierających tylko drobne ilości części gliniastych, proces przeobrażania się cyanoamidku wapniowego w mocznik odbywa się nader powoli; może mu jednak sprzyjać podobno i obecność materji próchnicowej, dlatego i na lekkich nawet piaskach, o ile będą w dobrej kulturze, przeobrażenie to może się odbyć prawidłowo.

Ciekawą obserwację zrobiono podczas badań nad tem przeobrażeniem: okazało się, że związki żelaza, np. tlenek żelazowy, też mogą przyspieszać reakcję przemiany cyanoamidku w mocznik, co i dla gleb może mieć znaczenie.

Przeobrażenie cyanoamidku wapnia w mocznik nie odbywa się jednak odrazu; powstają podczas niego produkty przejściowe, a mianowicie głównie cyanamid — związek azotowy o wzorze  $CN.NH_2$ , a także może powstać związek o tym samym składzie chemicznym, ale o podwójnej cząsteczce, a mianowicie dwucyanodwuamid ( $(CN.NH_2)_2$ ). Wciąż jeszcze panują poglądy dość rozbieżne na rolę i znaczenie dwu tych związków. O ile jedni autorzy uważają cyanamid za związek nieszkodliwy dla roślin i łatwo dalej ulegający przemianie na mocznik (możemy sobie bowiem wyobrazić, że wystarczy przyłączenie cząsteczki wody, aby z cyanamidu powstał mocznik:  $CN.NH_2 + H_2O = CO.(NH_2)_2$ ), a zaś dwucyanodwuamid uznają za szkodliwy, to są głosy i takie, które właśnie cyanamidowi przypisują zły wpływ na rośliny, a dwucyanodwuamid uważają za nieszkodliwy. Przeważa jednak pogląd o szkodliwości dwucyanodwuamidu, którego powstawania powinno się unikać zarówno dlatego, że ma bezpośrednio uszkadzać kiełkujące młode roślinki, a także i dlatego, że dalej tylko bardzo powoli ulega

przeobrażeniom, a więc gdy znaczniejsze ilości azotu azotniaku przyjmą postać dwucyanodwuamidu, to traci się efekt pożądany, jakiego się spodziewamy po tym nawozie azotowym. Powinno się więc jednak unikać warunków, sprzyjających powstawaniu dwucyanodwuamidu, a niemi są: obecność kwaśnej próchnicy i podwyższona temperatura. Stąd też azotniak nie nadaje się na wszelkie ziemie zakwaszone, a więc przede wszystkim na torfy niezmeljorowane i na kwaśne łąki. A dalej, gdy dajemy azotniak na rolę w porze dość ciepłej, przy operacji słońca, to nie powinno się go zostawiać na powierzchni ziemi, aby się zbyt nie rozgrzewał (czemu jeszcze sprzyja ciemna jego barwa), a jaknajprędzej należy przemieszać go z warstwą ziemi dostatecznej grubości zapomocą brony, kultywatora czy innego odpowiedniego narzędzia. Dokładne wymieszanie azotniaku z ziemią jest zresztą konieczne i z tego względu, ażeby się przypadkiem w jednym miejscu nie nagromadził w zbyt wielkiej ilości, a następnie, aby ułatwić szybkie działanie wszystkim tym czynnikom gleby, które potrafią przeobrazić azotniak w dobry pokarm azotowy dla roślin.

Przekonano się jednak, że nietylko po wprowadzeniu azotniaku do gleby, ale i przy przechowywaniu w nieodpowiednich warunkach, może się w tym nawozie wytworzyć większa ilość dwucyanodwuamidu, a więc taki nawóz — o ile nie będzie wprost szkodliwym dla roślin, co nie jest pewne — to w każdym razie będzie miał obniżoną wartość nawozową; powstawaniu dwucyanodwuamidu w azotniaku, sprzyja przechowywanie w wilgotnym środowisku. \*) A ponieważ trudno być pewnym, czy azotniak — zanim go kupimy — dobrze był przechowany, więc należy kupować azotniak świeży i tylko tyle, ile go się wnet zużyje, bo jednak i przechowywanie w gospodarstwie nie zawsze da się tak urządzić, jak należy;

---

\*) Oczywiście nie odnosi się to do azotniaku, dostarczanego w szczelnie zamkniętych blaszankach, jak to niekiedy bywało przed wojną; dziś bywa on dostarczany w workach.

dłuższe przechowanie nietylko połączone jest z niebezpieczeństwem obniżenia wartości nawozowej azotniaku, ale nie jest wskazane z tej racji, że azotniak, powoli przyciągając wilgoć z powietrza, może mocno się skwalić, dając bryły nieraz trudne do rozkruszenia. Z racji wrażliwości tej azotniaku na wpływy wilgoci zdarzyć się może, że nawóz ten, o ile w workach był np. wystawiony na deszcz, to potem może okazać słabe działanie.

Przy długim przechowywaniu azotniaku, może grozić nawet jeszcze gorsze niebezpieczeństwo, aniżeli wytwarzanie się w nim dwucyanodwuamidu, a mianowicie mogą w nim nawet zajść bezwzględne straty azotu, jako rezultat procesów trudnych do wytłumaczenia.

Pewną kontrolę prawidłowości przechowania azotniaku i gwarancję tego, że w nim nie zaszły jeszcze niepożądane dla nas zmiany, stanowić może waga worków i zawartość azotu w dostarczonym azotniaku; waga nie powinna być większa, niż w chwili wysyłania z fabryki a procentowa zawartość azotu nie powinna być niższa; albowiem jedno lub drugie świadczyłoby o tem, że wapno palone, zawarte w azotniaku \*), zdążyło częściowo przyciągnąć wilgoć z powietrza, przez co ciężar worka się podniósł, a tem samem procentowa zawartość azotu musiała się obniżyć, aczkolwiek bezwzględna zawartość azotu w worku mogła pozostać ta sama.

O ile jednak zachodzi konieczność przechowania azotniaku w gospodarstwie przez czas dłuższy, to lepiej nie trzymać go w workach, a wysypać go w suchem miejscu i z wierzchu okryć warstwą tomasówki (w braku jej bodaj i suchej ziemi, czy w jaki inny sposób), co ma niejako chronić przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.

Z tego, co wyżej powiedziane, należy wyprowadzić wniosek, że azotniak powinno się kupować jedynie u firm

---

\*) Niekiedy podczas fabrykacji do karbidu dodaje się pewną ilość chlorku wapnia ( $\text{CaCl}_2$ ), co ułatwia azotowanie; produkt otrzymany jest wówczas mocno hygroskopijny, bo chlorek wapnia chciwie przyciąga wilgoć.



solidnych, o ile nie sprowadza się wprost z fabryki, oraz winno się żądać gwarancji zawartości azotu a także pobrać próbkę nawozu celem jej sprawdzenia; w przeciwnym bowiem razie można narazić się na ujemny wynik zastosowania azotniaku, a taka pierwsza próba nieudana może zrazić do azotniaku, a niesłusznie, gdyż zły skutek polegać będzie nie na tem, że azotniak był źle użyty, że się np. nie nadaje na daną glebę, ale skutek ten wywołany będzie nieodpowiednią jakością samego nawozu. Winno się też unikać nabywania niskoprocentowego azotniaku, gdyż mała zawartość w nim azotu może być wynikiem przemian i strat powstałych przez złe przechowanie, a wówczas taki produkt może też mieć bardzo małą wartość użytkową; a przytem przewóz zawsze wypada taniej dla wysokoprocentowego nawozu, a także i wszelkie dalsze operacje z danym nawozem mniej kosztują, bo ma się do czynienia z ilością mniejszą, niż przy nawozie niskoprocentowym.

Ponieważ z cyanoamidku wapnia w glebie początkowo powstają produkty, mogące szkodzić roślinom, a następnie już w samym azotniaku, jako obce domieszki, bywają obecne takie związki, z których pod działaniem wilgoci gleby wywiązują się gazy trujące dla roślin, jako to: acetylen, fosforjak i siarkowódór, należy więc dać azotniak do ziemi na pewien czas przed siewem, aby zarówno i te lotne szkodliwe produkty miały czas się wytworzyć i ulotnić, a także aby i inne związki szkodliwe, powstające jako produkty przejściowe, zdążyły uleść dalszemu przeobrażeniu. Pora dania azotniaku musi zależeć od jakości gleby — od tego, czy ona posiada cechy sprzyjające przeobrażeniom azotniaku; stąd na glebach zwiążlejszych zwykle wystarcza 5—8 dni, na nieco lżejszych 8—14, a na lekkich — o ile wogóle jeszcze nadają się do użycia azotniaku — 3 do 4 tygodni. Zresztą, jeśli się da, to dla pewności lepiej wysiewać zawczasu, szczególnie, gdy się jeszcze dobrze nie wie, czy dana gleba sprzyja rozkładowi azotniaku w niej; dlatego też niektórzy

radzą z reguły dawać na 3—4 tygodnie przed siewem czy też sadzeniem, a tylko zbyt wczesnie dawać nie należy, żeby znów nie narazić się na możliwe wypłókanie ewentualnie wytworzonej saletry, co znów zależy od większej albo mniejszej pojemności danej gleby względem wody i od jej przepuszczalności dla wody.

Ponieważ azotniak może szkodzić roślinom (przy bezpośrednim zetknięciu z częściami nadziemnymi rośliny może wystąpić i żrące działanie wapna palonego), więc — zasadniczo biorąc — jako nawóz pogłówny na rośliny w stanie rozwoju azotniak nie nadaje się. Jednakże i ten sposób użycia może być stosowany, jak o tem niżej będzie mowa; tymczasem tylko zaznaczymy, że jednak nieraz azotniak dany bezpośrednio przed siewem, wywierał bardzo dobry skutek, nie szkodząc wschodom; tak np. było w doświadczeniach Müntza z pszenicą i owsem, przeprowadzonych we Francji; zdarzyło się nawet tak, że azotniak dany bezpośrednio przed siewem owsa, dał wynik lepszy, niż dany na tydzień przedtem, co obserwował Terlikowski w swych doświadczeniach w Dublanach. Terlikowski tłumaczy to tem, że początkowo z azotniaku wytwarza się mało produktów szkodliwych, od których też nie ucierpią kiełkujące roślinki, a gdy tych produktów nagromadzić się zdołało więcej, to i roślinki zdążyły już podrosnąć, przez co stały się odporniejsze; tam zaś, gdzie dano azotniak na tydzień przed siewem, tam już w chwili siewu mogło nagromadzić się więcej produktów szkodliwych, atakujących kiełkujące dopiero roślinki.

Zresztą podnieść należy, że ten bezpośredni szkodliwy wpływ azotniaku, danego przed siewem, polega zapewne na obecności w tym nawozie wspomnianych już obcych domieszek, które mogą występować w nim w bardzo różnych ilościach, zależnie od jakości surowych produktów, użytych do fabrykacji, i od samego przebiegu fabrykacji, stąd też jeden azotniak może szkodzić, a inny — nie.

Ażeby zgrubsza przekonać się, czy w danym azotniaku niema większej ilości tych szkodliwych produktów, a więc czy

nie należy raczej wykluczyć go od prób dawania bezpośrednio przed siewem, bądź pogłównie na rośliny w stanie rozwoju, można wykonać prostą próbę: sypie się trochę azotniaku do słoika, zwilża wodą, zatyka korkiem, kłóci, a po paru minutach bada się, czy nie czuć mocno specjalnego zapachu — acetyleny, siarkowodoru (woń zgniłych jaj) czy też fosforjaku (t. zw. „zapach fosforu“).

Rozsiewanie azotniaku winno się dokonywać zapomocą siewnika; siew ręczny nie jest wskazany, bo azotniak jest lekki i nie daje się równo rozsiewać, a przytem mocno pyli; jeżeli jednak jest się zmuszonym do siewu ręcznego, to dobrze jest zmieszać azotniak z tomasówką, kainitem lub solami potasowymi, z suchą ziemią bądź z kompostem; np. mieszanina 50 kg azotniaku, 75 kg soli potasowej i 50 kg kompostu daje się podobno dobrze rozsiewać ręcznie a także i zapomocą „Westfalji“. Podobno w łatwy sposób można zapobiec przykreemu pyleniu azotniaku, polewając go wodą z konewki, zaopatrzonej w sitko, w ilości 7—8 litrów na 1 q i zaraz rozsiewać; pytanie jednak, czy przytem nie zajdą straty azotu, bądź też osłabienie działania przez powstanie dwucyanodwuamidu, jeżeli masa ogrzeje się przez gaszenie się wapna palonego, obecnego w azotniaku; aczkolwiek wspomnieć wypada, że wapno to jest mocno wypalone i gasi się powoli.

Zresztą od dłuższego czasu dla usunięcia wielkiego pylenia się azotniaku przy rozsiewaniu fabryki stosują dodawanie pewnej ilości oleju, przez co otrzymuje się azotniak olejony, nie tak pyłący. Olejenie jednak nie usuwa przykrych skutków rozsiewania azotniaku, polegających na jego żrących właściwościach, wywołanych przedewszystkiem obecnością w nim wapna; azotniak, dostając się do oczu, powoduje łzawienie, drażni błony śluzowe ust i nosa, a i wogóle na skórę działa żrąco. Dobrze jest więc przy rozsiewaniu stosować okulary, względnie maski ochronne, rękawice ewentualnie odpowiednie ubranie, a także skórę natrzeć wazeliną lub jakim olejem; szczególnie starannie trzeba ochronić wszelkie ranki, zadrażnienia. Specjalnego trującego działania azotniaku przy jego wdychaniu

nie obserwowano; tylko wtedy występują objawy chorobowe, jeżeli po wdychaniu azotniaku napić się alkoholu, a więc tego trzeba unikać.

Gdy się wysiewa azotniak zapomocą siewnika, to z racji jego lekkości w razie wiatru należy zawiesić płachty lub worki, odpowiednio u dołu obciążone, z przodu i z tyłu siewnika, aby wiatr nie zwiewał nawozu, który powinien się dostać na to miejsce, na które jest przeznaczony. Przy nasypywaniu do siewnika podesać płachty, w szczególności gdy się sypie do próżnego, bo azotniak łatwo przelatuje, może się w większej ilości dostać na ziemię, a wtedy w tych miejscach będą łysiny, bo roślinność ulegnie zniszczeniu.

Niebezpieczeństwo szkodliwego działania azotniaku zależy oczywiście od ilości nawozu, jaką stosujemy; dlatego też ilość tę powinniśmy przystosować do jakości gleby, rozpatrywanej z punktu widzenia łatwości przemian w niej azotniaku. Na glebach lekkich nie powinno się przekraczać dawki 1.5 q na ha, wyższa bowiem łatwo może zaszkodzić; na piaszczystych glinkach można dawkę podnieść do 2 q na ha, a na ziemiach glinkowatych, czynnych, najbardziej odpowiednich do użycia na nich azotniaku, można dochodzić do 2.5 q, a nawet do 3 q na ha, bez obawy szkód; natomiast na zwięzłych ziemiach gliniastych i ilastych, na których działanie azotniaku okazuje się zazwyczaj słabsze, lepiej nie przekraczać 2 q na ha. Im wyższą dawkę stosować chcemy na danej glebie, tem wcześniej powinno się ją dać. W początkach, gdy nie znamy jeszcze zachowania się azotniaku w naszej glebie, lepiej oczywiście wogóle poprzestawać na mniejszych dawkach tego nawozu, wahających się w granicach od 1 do 1.5 q na ha; a o ile chcemy dać więcej azotu do gleby, to uzupełniamy dawkę azotniaku innymi nawozami azotowymi, o czym zawczasu pamiętać należy. Nie zawadzi tu może dodać, że azotniaku nie wolno mieszać z nawozami amonowymi, bo pod działaniem zawartego w nim wapna nastąpiłyby straty azotu w postaci ulatniającego się amoniaku.

Przejdźmy teraz do rozpatrzenia pytania, pod jakie rośliny można z powodzeniem stosować azotniak. Jeżeli mamy do rozporządzenia nawóz świeży, wolny od szkodliwych domieszek, to właściwie mówiąc można go użyć pod każdą roślinę, tak, iż w znacznej mierze może on zastąpić saletrę, a już w każdym razie siarczan amonowy. Ponieważ jednak azotniak staje się dobrem źródłem azotu dla roślin dopiero powoli, gdy ulegnie w ziemi całemu szeregowi przemian, już przez nas rozpatrzonych, zgóry więc spodziewać się można, że lepiej potrafią go wyzyskać rośliny o dłuższym okresie wegetacji, niż o krótszym. Rozumie się, że azotniak nie potrafi zastąpić saletry w tych razach, gdy chodzi o szybkie pobranie azotu przez rośliny, wówczas — jak wiemy — saletra chilijska czy też wapienna jest nawozem bez konkurencji. Dzięki też powolnemu działaniu azotu azotniaku często zauważono, że danie tego nawozu stosunkowo mniej odbijało się na plonie słomy zbóż, niż na plonie ziarna; stąd też trudno bywa nieraz ocenić działanie azotniaku zawczasu przed sprzętem.

Jeżeli rozpatrujemy działanie azotniaku na rośliny zbożowe, to naogół można powiedzieć, że użycie pod oziminy daje lepsze wyniki, niż pod jarzyny, z racji różnicy w długości okresu wegetacyjnego. Z pomiędzy ozimin na pszenicy zauważono dodatniejsze działanie, niż na życie; polega to zresztą zapewne nie na tem, że żyto jest rośliną wrażliwszą na działanie azotniaku bądź też nie mogącą dobrze go wykorzystać, ale raczej na tem, że pszenicę siejemy na gruntach mocniejszych, żwiżlejszych, które właśnie lepiej odpowiadają azotniakowi, aniżeli lżejsze, przeznaczone pod żyto. Można zresztą przytoczyć dane, świadczące o tem, że i żyto nawet na b. lekkim piasku jednak dobrze znosi nawiezienie azotniakiem. Obserwację taką przytacza Münzinger\*), kierownik wielkich gospodarstw w Czechach, który w 28 majątkach, podległych jego zarządowi, przez

---

\*) Münzinger napisał też rozprawę o azotniaku, która wspólnie z rozprawą Lintera była wydrukowana w r. 1915 p. t. „Kalkstickstoff als Düngemittel“; obie te rozprawy były nagrodzone I nagrodą na konkursie ogłoszonym przez pruskie ministerjum rolnictwa.



szereg lat z powodzeniem stosował azotniak na wielką skalę, bo na wiosnę jednego roku użyto np. 10 wagonów azotniaku, a z tego przeszło połowę użyto pogłównie na żyto i pszenicę. Podaje on mianowicie, że pod wczesne żyto na piasku dano na 1 ha 25 kg azotniaku na jesieni na tydzień przed siewem, a 150 kg. na wiosnę pogłównie; jesienna dawka azotniaku zmieszanego z tomasówką i solą potasową nie wywarła zupełnie ujemnego wpływu, nawet nie wywołała jasno-zielonego zabarwienia listków, natomiast dawka wiosenna przypadła b. późno, w końcu marca, gdy żyto już było mocno w stanie rozwoju, wówczas też ujawniło się szkodliwe działanie azotniaku i tem silniejsze, im lżejsza była ziemia, a także i tam, gdzie przypadkowo dostało się więcej nawozu. Na jednym polu wskutek obecności drzew trzeba było rozsiać azotniak ręcznie, co wypadło dość nierówno, i wskutek tego wystąpiły pasy roślin mocniej uszkodzonych, ale po pewnym czasie wygląd się poprawił (na lepszym piasku trwało to około 8 dni, na gorszym około 14, na wilgotnym jeszcze dłużej, a na najgorszych miejscach trwało to do 4 tygodni) i pasy roślin, poprzednio jasno-zielonych, żółtych lub posiadających żółtkłe końce listków, nabrały barwy ciemno-zielonej. Wogóle Münzinger uważa, że obawy dawania azotniaku na lżejszych ziemiach były zapewne przesadzone.

Jak i z powyższego przykładu widzimy, zasilanie azotniakiem żyta—a odnosi się to także i do pszenicy—odbywa się zwykle przez dawanie części nawozu ( $\frac{1}{5}$  —  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{3}$  preliminowanej całej dawki, a więc 30—40—50 kg. na ha) na jesieni, a resztę (100—150—200 kg. na ha.) daje się pogłównie na wiosnę; jednakże dawka wiosenna powinna się odbyć zawczasu, najczęściej w lutym, ale można już i w styczniu albo później nieco — do połowy marca, dopóki jeszcze roślinność nie ruszyła. Nie należy jednak siać azotniaku po śniegu, bo dzięki swej ciemnej barwie sprzyja on pochłanianiu promieni słońca, co by spowodować mogło zbyt rychłe topnienie śniegu, niepożądane z różnych względów. Starać się więc trzeba rozsiać po lekko zamarzałej ziemi przy suchym mroziku; chodzi

o to, żeby siewnik i zwierzęta pociągowe nie pozostawiały po sobie znaczniejszych śladów; dobrze jest, jeśli w jakiś czas potem da się pobronować rolę ewentualnie zmotyczkować. Jeżeli jednak jeszcze podczas mrozu nie dało się rozsiać azotniaku, to już należy odczekać, aż dobrze obeschnie; uważać też wówczas należy, aby azotniak nie padał na wilgotne roślinki, a także — o ile vegetacja już ruszyła — to trzeba dać jej czas, aby się poprawiła po zimie i dobrze ujęła, bo w tym razie tylko potrafi ona szybko opanować uszkodzenie, jakie jednak prawie zawsze daje się zauważyć, gdy dajemy azotniak na rośliny w stanie rozwoju. Uszkodzenie, o ile jest b. słabe, polega na tem, że liście nabierają barwy jasnozielonej względnie żółtawej, co jednak po kilku dniach zwykle przechodzi, a występuje barwa ciemnozielona. Gdy zaatakowanie jest nieco silniejsze, to czubki liści nietylko bieleją lub żółkną, ale zasychają; i w tym razie jednak roślina zwykle wnet opanowuje chorobę, i szkoda przechodzi bez ujemnego wpływu na dalszy rozwój roślin. Jeżeli natomiast całe listki pożółkną, to już roślinki chorują dłużej, a zupełna poprawa następuje dopiero później — przy sprzyjającej wilgotnej pogodzie. Wreszcie znaczne uszkodzenie pociąga za sobą zupełne uschnięcie roślin; występuje ono przedewszystkiem tam, gdzie przez nierówne rozsiianie lub przez nieuwagę nasypało się odrazu dużo azotniaku.

Jeśli nie udało się dać azotniaku na wiosnę w porę przed ruszeniem vegetacji, a rozsiewać trzeba na rośliny rozwijające się, to dawkę nawozu trzeba odpowiednio zmniejszyć.

Przy dawaniu pogłównem nawozu azotowego na oziminy na ziemiach skłonnych do zlewania się azotniak może mieć nawet pewne pierwszeństwo przed saletrą chilijską, bo nie przyczynia się do psucia struktury, co po użyciu saletry często może nastąpić.

Dla ścisłości dodać należy, że niektórzy praktycy jednak ostrzegają przed pogłównem daniem azotniaku na oziminy ze względu na pewne ryzyko z tem połączone i na niepewność skutku, boć nigdy zgóry nie możemy być pewni, czy uda nam się na

wiosnę uchwycić moment, akurat najlepiej odpowiadający siewowi azotniaku. Stąd też — o ile mamy do czynienia z glebami lepszymi, głębokimi, o znacznej pojemności względem wody, gdzie nie potrzebujemy obawiać się strat azotu przez wypłókanie, to całą dawkę azotniaku pod oziminy spokojnie dać możemy na jesień byle tylko na odpowiedni przeciąg czasu przed siewem, żeby znaczna dawka azotniaku nie zahamowała kiełkowania i źle nie wpłynęła na młode roślinki dopiero budzące się do życia.

O ilebyśmy na jesień dali odrazu dużą dawkę nawozu azotowego łatwo przyswajalnego, to oziminy nadmiernie mogłyby wybujać, co by się mogło odbić ujemnie na ich przetrzymowaniu; azotniak jednak, jak wiemy, powoli tylko dostarcza roślinom azotu, tembardziej, że na jesień i procesy bakterjologiczne w glebie odbywają się w tempie zwolnionem, a więc nie grozi niebezpieczeństwo „przezazotowania“ ozimin azotniakiem.

Wspomnieć tu zresztą można, że nawet zjawiają się od niedawna głosy (Schneidewind), twierdzące, że wszystkie nawozy azotowe użyte w pewnej serji doświadczeń pod różne rośliny (np. pod żyto, ziemniaki, buraki cukrowe) dały wynik najlepszy, gdy zastosowane były w całości przed obsianiem. Gdyby ta teza znalazła rozpowszechnienie, to specjalnie sprzyjałaby użyciu azotniaku, którego stosowanie po siewie jednak wywołuje pewne obawy.

Jesienne pełne a obfite nawożenie azotniakiem pod pszenicę nieraz wywierało pewien uboczny wpływ dodatni; spostrzeżono bowiem, że po niem różne choroby na pszenicy słabiej występowały niż w razie nawożenia saletrą; nastąpiło widocznie pewne zdezynfekowanie gleby — zabicie lub osłabienie zarazków chorobotwórczych.

Gdy chodzi o zboża jare (owies, jęczmień, pszenicę), to całą dawkę azotniaku winno się dać przed siewem i dobrze wymieszać z ziemią; stosowano z dobrym skutkiem nawet znaczne dawki od 2 do 3·5 q. na ha. zależnie od gleby; im więcej się daje, tem wcześniej dać należy. W ostateczności

tylko można rozsiewać azotniak na jarzyny pogłównie, ale wówczas dawkę trzeba zmniejszyć i rozsiewać na rośliny obeschnięte.

W wyzyskaniu azotu azotniaku zachodzi pewna różnica między owsem a jęczmieniem: zauważono naogół, że owies lepiej go potrafi wyzyskać, aniżeli jęczmień; polega to przede wszystkim na dłuższym okresie wegetacji owsa, a zaś jęczmień z trudnością żywi się azotem, dostarczonym w postaci azotniaku, który — jak wiemy — powoli dopiero staje się odpowiednim pokarmem roślinnym. Ale też takie utrudnione i powolne pobieranie azotu przez jęczmień może mieć pewną dodatnią stronę, gdyż dzięki temu otrzymać można dobry jęczmień browarny. Ażeby jednak i w początku rozwoju dostarczyć jęczmieniowi dostateczną ilość azotu, należy azotniak dać zawczasu przed siewem — przynajmniej na 10—14 dni. Pogłównie dawanie azotniaku na jarzyny stosuje się wtedy tylko, gdy nam chodzi nietylko o zasilenie w azot, ile o walkę z chwastami, i to się odnosi raczej tylko do owsa, a do jęczmienia lepiej nie stosować. Korzystamy wówczas z niszczących własności azotniaku i z tego, że słabiej on się czepia listków zbóż ustawionych mniej więcej pionowo, a prócz tego chronionych warstwą wosku, aniżeli poziomych listeczków ognichy, gorczyicy czy też łopuchy (różnie zwanych w różnych okolicach kraju), tego uprzykrzonego chwastu z rodziny krzyżowych, od którego aż żółcą się nieraz łany owsa; podobnie zjadliwie działa azotniak na różne osty. Wprawdzie i wygląd zboża po takiej operacji bywa nieraz opłakany, jak się czasem wyrażają — aż się chce uciec z pola, żeby nie patrzeć, ale potem zwykle następuje poprawa, i pole tak potraktowane daje lepszy plon wskutek usunięcia konkurencji chwastów. Zresztą to działanie niszczące azotniaku nie zawsze występuje w jednakowej mierze; notowano bowiem przypadki, gdzie azotniak rozsiany pogłównie na owies z wsianą weń koniczyną nawet jej nie uszkodził; widocznie działanie to zależy w znacznej mierze od składu chemicznego azotniaku, od obecności w nim różnych domieszek, których może być więcej lub mniej. Do walki z chwastami na-

daje się przedewszystkiem azotniak nieolejony; stosowano zwykle od 80 do 100 a nawet do 150 kg. na ha; wysiewać należy na rośliny wilgotne (bo cel inny, niż przy zasilaniu gleby azotem), a więc wczesnym rankiem po rosie, lub po deszczu, i dobrego skutku spodziewać się można tylko wtedy, gdy ognicha jest jeszcze b. mała, ma zaledwie 2—6 listków, a prócz tego chodzi o to, żeby po rozsianiu azotniaku nie nastąpił wnet deszcz, bo cały efekt mógłby przepaść; gdy więc deszcz grozi, to lepiej dać pokój z rozsiewaniem. I wogóle, zanim się zastosuje azotniak do tępienia chwastów, najpierw należy dobrze wykalkulować, czy nie wypadnie taniej inny sposób walki, choćby spryskanie roztworem siarczanu żelazawego.

Pod okopowe, a przedewszystkiem pod buraki cukrowe, dawniej z rezerwą dość stosowano azotniak, a jednak prawidłowo użyty daje on nieraz wyniki równe działaniu saletry. Można tu przytoczyć, że już jedne z pierwszych doświadczeń z azotniakiem, u nas wykonanych, wykazały doskonale działanie azotniaku użytego pod ziemniaki. A mianowicie W. J. Karpiński w stacji doświadczalnej w Jeźówce pod Warszawą w r. 1907 otrzymał z azotniakiem, danym pod ziemniaki, wynik taki sam, jak przy użyciu saletry, a dla owsa i żyta otrzymał nawet rezultat nieco lepszy.

Pod ziemniaki, szczególnie na glebach lżejszych, lepiej poprzestać na niewielkiej dawce azotniaku — jakieś  $1\frac{1}{2}$  q. na ha. danej na 2 tygodnie mniej więcej przed sadzeniem, resztę azotu dodać w postaci innego nawozu; na ziemiach zwięźlejszych można dać na 8—10 dni przed sadzeniem dawkę większą, dochodzącą do 3 q na ha.

Buraki są bodaj jeszcze wrażliwsze wobec azotniaku, dlatego dać go trzeba zawczasu przed siewem — na jakieś 2 tygodnie do 2 q na ha, a gdy mamy do czynienia z ziemią lepszą, to można podnieść dawkę bez obawy do  $2\frac{1}{2}$  q na ha, jak to np. stałe stosował Münzinger, nie obserwując żadnego złego wpływu. Na ziemiach ciężkich nawet i pod buraki można dać pełną dawkę azotniaku już na jesieni. Być może, że obawy co do wrażliwości okopowych wobec azotniaku były jednak prze-

sadzone, i dlatego też, gdy mamy do czynienia z glebą lekką, na której odrazu obawiamy się dać pełną dawkę azotniaku przed siewem, albo też jeśli na porę nie otrzymaliśmy nawozu w ilości dostatecznej, to radzić sobie można w ten sposób, że daje się azotniak już podczas wzrostu roślin; wówczas jednak nie można oczywiście posiłkować się siewnikiem szerokokorzystnym, ale w tych razach używano z powodzeniem siewników rzędowych, nastawiając rury wylotowe w odpowiedniej odległości od roślin tak, aby azotniak nie padał a dostawał się między rzędkami. Przytem jedni wprowadzali azotniak wprost do ziemi tak, jak nasienie, dając go np. na buraki w porze pierwszego motyczkowania w odległości 10 cm od roślinek; inni zaś, uważając, że w ten sposób osłabia się działanie azotniaku, który w ziemi zbija się i dobrze się z nią nie wymiesza, radzą rury siewnika nastawić wysoko, aby azotniak padał na ziemię między rzędkami, i oczywiście zaraz go potem zamotyczkować.

Zarówno na ziemniakach jak i na burakach obserwowano dodatni wpływ azotniaku, idący w kierunku osłabienia różnych chorób, którym te rośliny tak łatwo podlegają. Zauważono też niejednokrotnie dodatni wpływ azotniaku na zawartość skrobi w ziemniakach a cukru w burakach. Przypomnieć też należy, że azotniak nie wywołuje zlewania się ziemi, a więc wykazuje przy pogłównem użyciu pewne pierwszeństwo przed saletrą chilijską. Gdy stosujemy azotniak pod buraki pastewne, to dobrze jest ewentualnie dodać soli kuchennej, pamiętając o tem, że w razie użycia saletry chilijskiej wprowadzamy wszak do gleby pewną ilość sodu, który w danym razie może mieć znaczenie, a w azotniaku sodu niema.

Wreszcie z ważnych upraw wymienić należy łąki i pastwiska, na których — rozumie się o ile nie są podmokłe i zakwaszone — z powodzeniem stosować można azotniak na wiosnę przed przebudzeniem się wegetacji tak, jak na oziminy, w ilości 1 do 1.5 q na ha i wnet zabronować, a na ziemiach cięższych dać można ewentualnie i na jesieni.

Wspomniałem poprzednio, że w azotniaku, przechowywanym przez czas dłuższy, a szczególnie w warunkach nieodpowiednich,

może powstać znaczniejsza ilość dwucyanodwuamidu, i taki azotniak ma znacznie osłabioną wartość nawozową, jak to stwierdziły doświadczenia. Jednakże kto wie, czy i taki „zepsuty“ azotniak nie da się poprawić. Warto tu zwrócić uwagę na próbę dokonaną w tym kierunku przez Poppa: do azotniaku, zawierającego przeszło 5% azotu w postaci dwucyanodwuamidu i wykazującego b. słabe działanie nawozowe, dodano 3% względnie 6% preparatu próchnicowo-karbolineowego (t. zw. „Humuskarbolineum“, używane w Niemczech do sterylizowania gleby celem walki z chorobami roślin); mieszaninę taką użyto pod jęczmień w doświadczeniach wazonowych z ziemią piaszczystą i otrzymano działanie o wiele lepsze, aniżeli przy użyciu samego „zepsutego“ azotniaku, a częściowo prawie dorównujące działaniu azotniaku świeżego i saletry sodowej. Z dalszych doświadczeń polowych przekonano się, że dodawanie preparatów karbolineowych podnieść potrafi i działanie azotniaku świeżego, a ma i tę dobrą stronę, że dzięki tej domieszce azotniak traci swe tak przykre pylenie się. Można mieć nadzieję, że przy dalszych próbach tego rodzaju da się wyszukać środki, pozwalające zużytkować w rolnictwie i taki azotniak, w którym część azotu przybrała postać dwucyanodwuamidu.

Dochodząc do tego miejsca broszury i widząc, że zbliża się już ona ku końcowi, niejeden czytelnik może zapytać: a gdzie są wyniki doświadczeń, popierające tezy przytaczane przez autora? czemu to autor nie przytacza dokładnie liczb uzyskanych z doświadczeń? czyż chce, abyśmy tak mu na ślepo wierzyli? Na to pytanie odpowiedź jest prosta: doświadczeń z azotniakiem wykonano mnóstwo, i ponieważ jest ich tak dużo, więc możnaby powyberać takie, jakie tylko się chce; ale czy to miałyby jaką wartość? Bo jednak wyniki doświadczeń często były rozbieżne, co nie powinno nas dziwić wobec tego, co z powyższego wiemy o azotniaku \*) i o trudnościach, na jakie napotyka — a jeszcze

---

\*) Ażebym sprawy nie komplikować, nie wspominałem np. zupełnie o możliwym oddziaływaniu azotniaku na świat drobnoustrojów w glebie, a przez to pośrednio i na rozwój roślin; a wpływ taki jest b. prawdopodobny, a nawet był i stwierdzany.

bardziej napotykało w początkach jego stosowanie. Należałoby chyba krytycznie omawiać całe szeregi doświadczeń, a na to i temu całego by nie starczyło. Dlatego też poprzestałem na podaniu tylko wskazówek, opartych zarówno na doświadczeniach ścisłych, wykonywanych na małą skalę, jak i na praktyce szerokiej; i nie twierdzę bynajmniej, że te wskazówki nie mogą już uleść zmianie, gdy jeszcze lepiej poznamy azotniak. A przede wszystkim wskazówki te mogą się nadobrze ustalić, gdy i jakość samego produktu będzie ustalona; wówczas też i ryzyko użycia azotniaku zmniejszy się znacznie, schodząc do tego samego poziomu, co i przy stosowaniu innych nawozów pomocniczych.

I tylko dla orientacji podam jedną ogólnikową liczbę, odnoszącą się do działania azotniaku w porównaniu do saletry chilijskiej (oczywiście z zastrzeżeniem wogóle co do znaczenia takich liczb „średnich“); Wagner np. na podstawie zestawienia wyników b. licznych doświadczeń doszedł do wniosku, że działanie azotu azotniaku wypada mniej więcej na 80% działania azotu saletry; inni autorzy podają liczby podobne, wahające się od 70% do 90%; ale też nieraz azotniak zupełnie dorównywał saletrze, a czasem ją nawet potrafił prześcignąć; za to nie brakowało przypadków, wykazujących działanie o wiele słabsze. Z pewnem przybliżeniem można powiedzieć, że w działaniu swem azotniak niewiele ustępuje siarczanowi amonowemu.

Z racji słabszego działania jako też i wogóle wobec pewnego ryzyka przy użyciu azotniaku rolnicy mają prawo wymagać, aby cena azotu w tym nawozie była względnie niższa; tak też i jest w rzeczywistości, bo np. w roku ubiegłym (1922) azot w azotniaku kosztował mniej więcej połowę tego, co w saletrze.

Na zakończenie chciałbym jednak pocieszyć rolników, że zapewne nie zawsze będą oni musieli posiłkować się azotniakiem, ale liczyć trzeba na to, że gdy się jakoś stosunki poprawią, to i u nas będzie mogła się rozwinąć przeróbka azotniaku na produkty dogodniejsze w użyciu. Wprowadzie przeróbka na mocznik na wielką skalę ma być podobno dość trudna, ale mimo to w Niemczech fabryka w Höchst produkuje go; ponieważ jednak mocznik ten źle się daje rozsiewać, więc odrazu



miesza się go z węglanem wapnia, przez co otrzymuje się nawóz o zawartości około 20% azotu. Łatwiejszą jest przeróbka azotniaku na kwaśny węglan amonowy (t. zw. dwuwęglan amonowy), znajdujący od pewnego czasu za granicą zastosowanie, jako nawóz zupełnie dobry, bądź też na sam amoniak, z którego można otrzymać różne sole amonowe. przez łączenie z odpowiednimi kwasami (w Ameryce np. w ten sposób otrzymują fosforan amonu), albo też utlenić go i przeprowadzić w kwas azotowy, a z niego dalej otrzymać różne saletry. W fabryce Chorzowskiej istnieją urządzenia do dalszej przeróbki azotniaku, obecnie jednak nieczynne; a możnaby tam przez przeróbkę tę produkować dziennie 75 ton amoniaku, a znów część jego, a mianowicie 25 ton, utlenić na kwas azotowy, którego się otrzymuje na wagę około 3 razy więcej (czyli około 75 ton); a więc łącząc ten kwas azotowy z odpowiednią ilością amoniaku, możnaby wytworzyć dziennie około 100 ton azotanu amonu, czyli saletry amonowej, która jest bardzo dobrym nawozem, bogatym w azot. Jednakże z racji położenia Chorzowa zbyt blisko granicy prof. I. Mościcki, znany oddawna \*) wynalazca w dziedzinie syntezy związków azotu z powietrza, a obecny kierownik tej fabryki, proponuje zbudowanie gdzieś dalej od granic fabryki, do której przeniosłoby się z Chorzowa urządzenia, przeznaczone do przeróbki azotniaku, a obok tego wytwarzałoby się tam amoniak też drogą bezpośredniej syntezy z pierwiastków (wodoru i azotu), co dziś w innych krajach odbywa się na wielką skalę (niemiecka metoda Habera, francuska o wiele wydajniejsza metoda Claude'a).

Jak wielkie zainteresowanie dla produkcji nawozów azotowych z powietrza istnieje gdzieindziej, na dowód tego wystarczy przytoczyć wiadomość, że np. w Odda, w Norwegii, istnieją zakłady tego rodzaju, należące do Towarzystwa „Nitrogen Products Co“, rozporządzającego kapitałem (w części angielskim)

---

\*) Nawiasem dodać tu można, że w początkach rozwoju przemysłu azotniakowego rozgłosu nabrał i inny nasz rodak — Polzeniusz, który wprowadził poważne ulepszenie w fabrykacji tego produktu.

powyżej 2 milionów funtów szterlingów! A kiedy u nas dojdzie do takiego zainteresowania tą gałęzią przemysłu, mającą zresztą kolosalne znaczenie nie tylko dla rolnictwa, ale i w razie potrzeby dla obrony kraju, która musi mieć do rozporządzenia wielkie ilości związków azotowych dla produkcji materiałów wybuchowych. Przypuszczam, że światli rolnicy przedewszystkiem powinni o tem pomyśleć i sprawę tę wziąć do serca!

