

400.

O WYRABIANIU NAWOZÓW
ICH ZASIŁKÓW I BODZCÓW

CZYLI

PODNIET.

PODŁUG

P. DUMAS

DEJEKANA WYDZIAŁU UMIEJĘTNOŚCI UNIwersYTETU PARYZ-
KIEGO, CZŁONKA WIELU TOWARZYSTW UCZONYCH, PROFESSORA
CHEMII, I T. D.

WYDAŁ

JÓZEF BEŁZA.



WARSZAWA.

W Drukarni Stanisława Strąbskiego,
przy ulicy Daniłowiczowskiej, N. 617.

—
1849.

O WYRABIANIU NAWOZÓW

ICH ZASIŁKÓW I BODŹCÓW

CZYLI

PODNIET.

**O WYRABIANIU NAWOZÓW
ICH ZASILKÓW I BODZCÓW
CZYLI
PODNIET.**

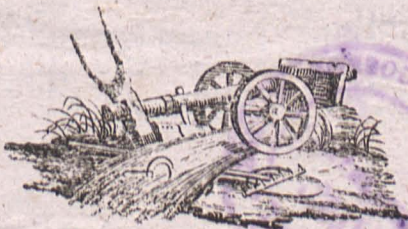
PODEUG

P. DUMAS

DIKTAŃKA WYDZIAŁU UMIEJĘTNOŚCI UNIWERSYTETU PARYŻKIEGO,
CZŁONKA WIELU TOWARZYSTW UCZONYCH, PROFESSORA CHEMII,
I T. D.

WYDAŁ

JÓZEF BELZA.



WARSZAWA.

**W Drukarni Stanisława Strąbskiego,
przy ulicy Daniłowiczowskiej, N. 617.**

—∞—
1849.

12/47



1692

Wolno drukować, z warunkiem złożenia w Komitecie Cenzury, po wydrukowaniu, prawem przepisanej liczby exemplarzy.

W Warszawie d. 22 Grudnia 1848 (8 Stycznia 1849 r.).

Starszy Cenzor,
L. T. Tripplin.



Nr 2927

1482

PRZEDMOWA.

Jedną z najglówniejszych rzeczy w gospodarstwie rolném są jak wiadomo nawozy, i dlatego ze wzrostem nauki tegoż gospodarstwa, zwrócono na nie powszechną uwagę. Chemicy starali się wytłumaczyć ich działanie, a niektórzy z nich, z swych pracowni, zaczęli wydawać

ostateczne wyroki o tém, co tylko doświadczenie na większą skalę wykonywane stanowczo rozstrzygnąć może; ztąd dziwić się nie należy, że gospodarze praktyczno-naukowi powstali na ich zasady niezgodne z doświadczeniem. Wywiązana walka pociągnęła za sobą największe w swym rodzaju znakomitości naukowe, i ukończy się dopiero niezawodnie, na drodze naukowo-praktycznych spostrzeżeń.

Dzisiaj więc ogłaszać stanowcze zdanie idąc za powagą imienia jakiego twórcy teoryi nawozów, dowodziłoby nierozsądku; ale dlatego

znać co zrobiono potrzeba, aby dojść do jak najprędszego rozwiązania tego ważnego gospodarskiego zagadnienia.

Ta to okoliczność dała powód do ogłoszenia niniejszej pracy Dumas'a o nawozach. Z wielu względów jest ona ważną, jużto jako wykazująca sposób zapatrywania się na powyższy przedmiot jednego z najpierwszych chemików dzisiejszych, już téż dla spostrzeżeń praktycznych i wyjaśnień, przytoczonych w pracy tego znakomitego uczonego.

Nie można wątpić że ludzie w swym przedmiocie postępowi, tak

przyjmą niniejszą pracę, jak na to
 ważność przedmiotu i imię pisarza
 podług którego jest skreślona, zasłu-
 guje.



**O WYRABIANIU NAWOZÓW,
ICH ZASIEKÓW I BODŹCÓW
CZYLI
PODNIET.**

1. W najogólniejszém znaczeniu, pod imieniem nawozu (*engrais*) rozumiemy ciała zsiadłe, ciekłe albo gazowe, mogące służyć za pożywienie roślinom. Podług więc tego, nawozy są rozmaitego gatunku; każda bowiem istota zawierająca w sobie jeden lub więcej pierwiastków do składu roślin

wchodzących, skoro całkowicie lub częściowo daje się w ciągu rośnienia przez też rośliny przyswoić, może także być za nawóz uważana. Wcześniej lub później rośliny zabięrają niektóre z pierwiastków nawozów, jako to wodoród, kwasoród, węgiel lub saletroród, wodę ze związku oraz rozmaite sole wapienne, ziemne lub metaliczne, wchodzące w skład prawie wszystkich roślin.

Zasilkiem (*amendement*) przeciwnie, nazywamy istotę, służącą do polepszenia składu fizycznego gruntu i sprawienia, że tenże może przepuszczać wodę jeżeli jest zbity; nadania mu tęgosci skoro jest zbyt lekki, bardzo piaszczysty; wreszcie zmienienia częściowo jego natury, gdy składa się z istot mo-

gących szkodzić roślinności: dlatego teżto mnóstwo znajduje się ciał mogących jednocześnie zachowywać się jużto jako zasilki, już też jako nawozy.

Nakoniec nazywają się podnietami lub bodźcami (*stimulants*) istoty zsiadłe lub ciekłe, pobudzające roślinność, jużto udzielając większej działalności nawozom, już podniecając organa roślin do przyswojenia pierwiastków tychże nawozów. Niekiedy sama podnieta całkowicie lub częściowo jest przyswojona przez rośliny, ale główne jej przeznaczenie polega na pomnożeniu działalności nawozu, szczególnie gdy ten jest amoniakalny. W ziemi pozbawionej tego nawozu ostatniego, podnieta wcale na roślinność wpływać nie bę-

dzie; wycieńczy ona grunt, jeżeli się go nie poprawi przez nowy nawóz usaletrorodniony. Siarkan wapna, wapno, sól kuchenna, w stosownych ilościach użyte, są dzielnymi podnietami.

2. Wszelka istota mogąca wydać jeden z pierwiastków wchodzących w skład roślin, może być rzeczywiście uważana jako nawóz; ale w praktyce szczególnież na to imię zasługuje każde ciało, zdolne udzielić roślinie saletrorodu potrzebnego do rośnienia, lub też fosforanów ziemnych albo alkalicznych, i naostatek samych alkaliów albo soli których grunt tymże roślinom dostarczyć nie może.

Wprawdzie istoty mogące dostarczyć węgla, wodorodu i kwasorodu obficie znajdują się w naturze, a naj-

wyższa przezorność rozdziela je w stosunkach właściwych za pośrednictwem powietrza i wody. Jedynie brakuje rolnikowi (co musi często drogo kupować) ciał usaletrorodnionych, a te wyłącznie piękne żniwo wydać mogą (*). Od czasu uznania téj prawdy, od czasu jak nowoczesna chemia wyjaśniła ważne stanowisko saletrorodu, widzieć można prawdziwe fabryki nawozów wznoszące się i kwitnące, a rolnictwo obraca

(*) Niniejsza uwaga nie zgadza się ze spostrzeżeniami Boussingault'a, który okazał że saletroród zawarty w roślinach pochodzi często z powietrza. Chemik ten uważał, że niektóre rośliny żyjąc na gruncie niemającym ciał usaletrorodnionych, po zupełném swém rozwinięciu zawierają w sobie znaczną ilość saletrorodu, oczywiście wziętego z powietrza atmosferycznego. (Patrz Cours de Chimie Générale par Pelouze et Fremy. T. I, str. 9. Paris. 1847 r).

na swój użytek odchody, nieczystości dawniej zupełnie tracone i szkodliwie wpływające na zdrowie ludności miast.

Podzielimy nawozy usaletrorodnione na dwa oddziały: w pierwszym umieścimy wszystkie nawozy tak używane, jak natura lub okoliczności nam je udzielają; w drugim opiszemy te nawozy usaletrorodnione, które przed ich zużytkowaniem ulegają pewnemu przygotowaniu, czyli jednem słowem nawozy, jakie prawdziwie fabrycznie wyrabiać warto.

3. Każda istota usaletrorodniona cielka lub zsiadła, użyta bezpośrednio i bez przygotowania, czyto pochodzić będzie ze zwierząt czy z roślin, czyli też mineralów, stanowi nawóz naturalny.

Pomiędzy nawozami zwierzęcemi na uwagę zasługują wszystkie szczątki zwierzęce, jakimi są krew ciekła, mięso i świeże odchody. Powyższe ciała świeże zaraz użytymi być powinny; inaczéj raptownie gnić będą i wywiążą zapach śmierdzący; tylko zaś w okolicach wielkich miast mogą być na użytek obrócone, gdyż tam jedynie znajdują się w obfitości. Zobaczymy później, zastanawiając się nad wyrobionemi nawozami, jakim sposobem można je długo przechowywać i tak przerobić, ażeby daleko przewożonemi być mogły, a ich działanie było i trwałe i jednostajniejsze.

Rośliny zielne zagrzebane w ziemię stanowią nawóz naturalny najbardziej używany, zwłaszcza w okolicach gorą-

cych, gdyż wydając saletroród, utrzymują wilgoć bardzo sprzyjającą roślinności.

Nie unosząc się nad tym sposobem, przypomnimy że w południowej Francji i we Włoszech uprawiają wiele roślin, a między innemi lubin (*lupinus*), bob i nawet kukurydzę dla ich przyorania, gdy będą jeszcze zielonemi a zatém przed wydaniem owocu. Jeżeli grunta są zimne i wilgotne, najlepiej używać tych roślin zupełnie suchych; i wtedyto do tego celu korzystnie służą łodygi tureckiej pszenicy lub słoma żytnia, siano nadpsute i t. d. Również i liście drzew branemi być mogą; zawierają bowiem one, jak to liczne rozbiory okazały, daleko więcej saletrorodu od innych części drzewnych.

Mnóstwo znajduje się miejsc w okolicach lasów, w których ten nawóz tanio przychodzi.

Lecz nietylko rośliny zielne używają się za nawóz; niekiedy biorą do powyższego celu chróscinę a nawet krzewinkę, janowiec czyli krzecinkę (*genista*) i paproć.

Jeżeli ony w postaci naturalnej mają być użyte, zagrzebują się ich gałązki w czasie orania. Tym sposobem przywracają płodność winnej latorośli nie szkodząc jej owocowi. W tym razie pomiędzy rzędami pniaków winnych kopie się rowek na 2 do 3 decymetrów (*) szeroki, a napelniwszy go gałęziami, te przykrywają się ziemią

(*) Decymetr = cali 4 linij 2 m. p.

z rowka następnego. Te gałęzie powolnie się rozkładając, objawiają przez wiele lat skutki swoje, gdyż oprócz istot organicznych powracają jeszcze ziemi sole wszelkiego rodzaju.

Można przez poprzednie ich moczenie skutek prędszy otrzymać, jak to się robi z nawozami sztucznymi; ale wtedy co się zyskuje na prędkości skutku, traci się przez to że nawóz działa przez czas krótszy.

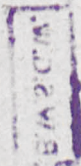
Niekiedy ziarna, oraz owoce roślin i drzew biorą się za nawóz. We Włoszech z korzyścią używają ziarn lubinu do umierzwienia ziemi pod drzewa pomarańczowe i oliwne; wtedy jednak należy poprzednio zniszczyć siłę kiełkowania przez prażenie ich w piecach. Ziarna lubinowe zawierają do 4

na sto saletrorodu; łatwo więc pojąć jak one działają i jak działają wszystkie inne ziarna w podobnych okolicznościach używane, gdyż wiadomo że to są części roślinne najbogatsze w saletroród.

Dla téj samej przyczyny wytłoczyny owocowe, słodziny, makuchy, wytłoczyny oliwne i t. d. muszą podobnie, jak wyżej widzieliśmy skutkować a nawet często i dzielniej, gdyż tracąc znaczną część swój wagi, zachowały prawie w zupełności istoty usaletro-rodnione i białkowate, które stanowią ich wartość jako nawozu. Rzeczywiście makuchy ze siemienia lnianego, z kapusty polnej olejnej (*colza*), z tłustki (*madia sativa*), oraz z orzecha ziemnego amerykańskiego (*arachis hy-*

pogea) i t. p. zawierają od 5 do 8 na sto saletrorodu; ilość ta ogromna, zbliża je do ciał zwierzęcych suchych.

Naostatek pomiędzy nawozami naturalnymi roślinnymi pomieścić należy rośliny wodne wód słodkich lub morskich. Ziola zielone z bagnisk zaraz po zebraniu mogą służyć do użyźnienia gruntu; w tym celu powinny być w ziemi zagrzebane w czasie orki. Niekiedy używają ich dopiero gdy uległy początkom fermentacyi. Torf powstały z rozkładu podwodnego tych roślin, bez pewnych ostrożności użyty być nie powinien, ponieważ jego działanie kwaśne szkodliwy wpływ wywiera na roślinność. Zużytkować go zaś można w rolnictwie nasycając kwasy wolne wapnem, lub starając się pobudzić



fermentacją, w skutku której też kwasy zostaną zniszczone lub zubożone przez utworzoną amonię. W niektórych okolicach przestają na spalaniu torfu i rozrzuceniu popiołu po polu, lecz w takim razie niszczy się część użyźniająca, to jest amonia lub istoty usaletrorodnione torfu; w ogólności jednak pozostaje podnieta dosyć mocna w solach zawartych w popiele.

Gdzie tanio można mieć rośliny morskie, jakoto: porosty morskie (*fucus*) i t. p., tam one są bardzo poszukiwane; zawierają bowiem oprócz pewnej ilości saletrorodu, nieco soli morskiej, która bez wątpienia podnieca ich własności upładniające. W Normandyi i Bretanii od najdawniejszych czasów ich używają, jużto bezpośrednio za-

grzebując świeże w ziemię daną do uprawy, lub też biorąc je na podściółkę; niekiedy nawet mieszają ich szczątki z innymi nawozami, lub też przekładają je ziemią dla zamienienia ich w torf. Przez ten ostatni sposób, tracą one w części widocznie swe własności, ponieważ fermentacya wywiązana, wypędzi z nich gazy saletrorodne, a oprócz tego te rośliny morskie rozkładają się dosyć gwałtownie w ziemi, i ztąd nie można zapobiedz w wielu rzeczach wczesnemu ich rozłożeniu.

4. Pomiedzy mineralami znajdują się także takie, które mogą służyć za nawóz naturalny, to jest które zawierają pewną ilość saletrorodu; lecz w ogólności posiadają one w najwyższym stopniu własności podniecające i zasilające.

Okruchy pyritowe czarne lub czerwone w znacznych ilościach używane przez rolników północnych departamentów francuzkich, mogą być także uważane za nawóz dosyć podniecający.

Powyższe okruchy, służące do wyrabiania kopperwasu i siarkanu glinki, znajdują się w wielu miejscach w postaci proszku czarnego, w którym często natrafiają się muszle, szczątki roślin i drzewo bituminowe mniej więcej rozłożone. Kupy z nich usypane rozgrzewają się powolnie, a nawet się zapalają i ulegają powolnemu gorenium. Po 15 dniach, lub miesiącu palenia, okruchy zmieniły częściowo i swą naturę i kolor, z czarnych zrobiły się czerwone; żelazo przeszło na niedokwas ostatni.

Podług pp. Girardin i Bibard, znajdują się w niektórych okolicach Francji na powierzchni ziemi mniej więcej grube warsty czarnego, glinowego i pyritowego lignitu, z którego otrzymują koperwas. Powyższe ziemie pyritowe po wylugowaniu ich, mieszają się z jedną czwartą ich wagi popiołów torfu i używają jako bardzo dzielny nawóz pobudzający.

Rozbiór powyższych popiołów uskuteczniiony przez pp. Girardin i Bibard okazał:

100 części popiołów wylugowanych zawierają 24 części wody;

100 części popiołów wysuszonych zawierają:

Istot rozpuszczalnych w wodzie 4,53.	}	Istot organicznych czyli próchnicy rozpuszczalnej	2,74	
		}	Siarkanu niedokwasu 1go żelaza.	} . . . 1,79
			Siarkanu niedokwasu ostatniego żelaza.	
Istot nierozpuszczalnych w wodzie 95,47.	}	Drobnego piasku	38,92	
		}	Siarczyku żelaza	} . . . 6,72
			Niedokwasu ostatniego żelaza.	
			Próchnicy nierozpuszczalnej	49,83
			100,00	

Saletrorodu w tych popiołach jest do 2,72 na sto; ilość to bardzo znaczna. PP. Boussingault i Payen znaleźli w popiołach z Pikardyi tylko 0,65 na sto saletrorodu.

Mówiąc przeto stanowczo, proszki czarne nazwane pikardyjskimi dzia-

lają podług prawdopodobieństwa jako nawozy, z powodu znacznej ilości próchnicy niekiedy w nich zawartej, jak to rozbiór powyżej przytoczony okazuje; tudzież jako podniety ze względu na sole w nich zawarte, a w szczególności na sole żelazne. Nadto utrzymując w gruncie ciepło przez powolne palenie siarczynu żelaza, możnaby pewien wpływ wywierać na szybkość roślinności.

5. Do nawozów mieszanych, używanych bez poprzedniego ich przygotowania, należą szczątki z wielkich miast i odchody niektórych zwierząt.

Odchody zsiadłe, uryna czysta lub rozrzedzona wodą, używają się często bez żadnego przygotowania. W tym celu rozrzucają je po ziemi mającej

się użyźnić. Tym sposobem zużytkować dosyć pożytecznie dają się powyższe istoty, ale wtedy powstają i ważne niedogodności; tak np: ponieważ przewożenie ich jest kosztowne, korzystać z nich jedynie można w okolicach miast, lub w niewielkiej odległości od mieszkań przy których je otrzymano; że zaś z wielkiego nagromadzenia ludności powstaje więcej tych ciał, aniżeli ich potrzeba dla przyległych włości, znaczna przeto część zostanie straconą, jeżeli tak jak je utworzyła natura mają być wziętymi. Nadto, przy powyższem w sposób podany zastosowaniu, roślina nabrałaby smaku, widocznie przypominającego pochodzenie nawozu. I drugiego także względu nie trzeba spuszczać z uwagi, to jest

że te ciała wydają zapach przykry, jużto przy ich przewożeniu, już téż przy rozrzucaniu po polach. W fabrykach nawozów z powyższych istot, unikniono wszystkich tych niedogodności przez zastosowanie właściwych środków, a zatém unikniono i zanieczyszczenia powietrza.

Odchody ludzkie stanowią jeden z najlepszych nawozów. Używają się albo świeże w postaci kału (*gadoue*), albo téż po wysuszeniu sproszkowane czyli tak zwana próchawka (*poudrette*).

W wielu okolicach jak w Chinach, Toskanii, Hollandyi, Belgii i Alzacyi, używają powyższych odchodów świeżych. Niekiedy rozrabiają je wodą lub uryną dla skropienia niemi łąk. W Chinach mieszają je z gliną i po wysuszeniu ucierają na proszek.

We Flandryi przy użyciu tego nawozu do uprawy lnu, kapusty polnej, tytoniu i t. d., gospodarze mają zwyczaj skupiać odchody ludzkie w dużych zbiornikach wykopanych w pobliżu pól. Tam leżą one przez kilka miesięcy ulegając fermentacyi, a w skutku tego stają się lepkiemi a nie ciekłemi. Takie to nawozy nazywają się *flamandskiemi*. Często do odchodów zawartych w owych zbiornikach, dodają się mackuchy z ziarn utarte na proszek. Istoty usaletrorodnione, zawarte w tych pozostałościach, niebawem rozkładają się same i tém samém przykładają się do skuteczności nawozu. Inny jeszcze cel osiąga się przez dodanie tych istot zsiadłych, przez to bowiem gęstnieją powyższe odchody, ciecz wsiąka w roz-

moczone w niej rzeczy zsiadłe i nawóz nie rozlewa się z łatwością, a ztąd przedłuża się skuteczność jego działania. Jednak nawóz taki dłużej nad rok swego wpływu nie wywiiera.

Hektolitr (*) nawozu flamandzkiego wyrównywa 250 kilogramom(**) gnoju końskiego.

Życzyć należy aby kraje mniej w rolnictwie posunięte zapatrywały się na Belgię i Flandryę, w których rolnictwo jest w tak wysokim stopniu i gdzie strzegą się uronić cokolwiek z ciał tak szacownych dla bogactwa ziemi uprawianej. Te istoty zamknięte niejako w ziemi bez przystępu powietrza, mniej są wystawione na nagłe zmia-

(*) Hektolitr = 25 garncom n. m. p.

(**) Kilogram = 2 funtom i blisko 15 łut. m. p.

ny temperatury; mniej ulegają fermentacyi, a przez to mogą się dosyć długo przechowywać bez utracenia swych własności.

Chcąc użyć nawozu ciekłego, bierze się część jego ze zbiornika, rozcieńcza 5 lub 6 częściami jego wagi wody, a to dlatego, aby nie działał bardzo gwałtownie i nie palił roślin, poczem rozlewa się go po polu zasianém, lub po łąkach świeżo skoszonych. Czasami wkłada się łyżkę takiego *nawozu flamandzkiego* nierozcieńczonego wodą, pod każdą roślinę na wierzch ziemi; skoroby jednak z powodu ludności sposób ten nie był za kosztowny, należałoby strzedz się dotknąć nawozem łodygi rośliny, gdyż ta zostałaby wtedy zniszczoną.

W okolicach miasta Lille we Francyi, beczka nawozu flamandzkiego zawierająca 125 litrów (kwart), pociąga za sobą wydatek 1 franka i 20 centymów (*); to jest fr. 0,30 kupno nawozu; 0,30 przewiezienie i 0,60 trud rozrzucenia go po polu.

6. Odchody ptasie tworzą nawóz daleko więcej usaletrorodniony a zatem nieporównanie mocniejszy od nawozu flamandzkiego; zawierają bowiem 8 do 9 na sto saletrorodu. Jestto więc bez wątpienia najbogatszy nawóz mieszany, który zarazem jest najgorętszym i najprędzej się psującym. We Francyi w departamentach północnych ubiegają się bardzo za tego ro-

(*) 1 frank = 50 groszom polskim.

1 centym = $\frac{1}{2}$ grosza polskiego.

dzaju nawozem; tamto używają szczególnie odchodów gołębic placąc do 100 franków za napelniony nimi wóz, którym mogą użyźnić 80 arów (*). Dzielnny ten nawóz używa się szczególnie do uprawy gruntu dla roślin przemysłowych, mianowicie lnu, tytoniu i kapusty polnej.

Rzuciwszy okiem na rozbiór guano (**) łatwo się przekonać o ile od-

(*) 1 ar = 5,3583 prętów □ polskich.

(**) Na skałach i wyspach przytykających do brzegów Ameryki południowej, pomiędzy 13° i 21° szerokości południowej, napotyka się znaczne pokłady istoty zwierzęcej, utworzonej z odchodów niezliczonych ptaków, zamieszkujących te samotne pustynie. Istota ta znana jest pod nazwiskiem guano, i tworzy warsty często na 20 metrów (***) grube. Mieszkańcy Peru uży-

(***) 1 metr = 1 łokciowi, 17 cali i 8 lin. polsk.

chody ptasie są bogate w części potrzebne dla roślinności. Oprócz bo-

wają ich od 12 lub 13 wieków do używania swych nadbrzeżnych gruntów jałowych.

W naszych czasach guano stanowi przedmiot handlowy bardzo ważny pomiędzy Europą i Ameryką. W istocie bowiem, z powodu wielkiej ilości saletrorodu w nióm zawartój, jest nawozem najkorzystniejszym.

Wiele jest gatunków guano, swym kolorem się odróżniających. Guano białe jest najdroższe; czerwone lub brunatne ma cenę niższą. Fourcroy i Vauquelin pierwsi rozbiérali guano, przywiezione im w 1806 roku przez p. Humboldt; znaleźli oni w nióm:

Kwas urynowy (moczowy),

Octan amonii,

Cblorek amoniaku,

Octan potażu,

Fosforan potażu i wapna,

Chlorek potasu,

Istotę tłustą,

Piasek.

wiem pióra i innych rzeczy przypadkowo przymieszanych, zawierają one w sobie kwas urynowy, amonią, białko skrzepnięte i fosforan wapna.

We Flandryi i w niektórych departamentach północnej Francyi, zbierają starannie odchody gołębie z licznych gołębników przechowujących stada gołębi. Jeżeli gołębnik zawiera 600 do 700 gołębi, wydzierżawiają ich odchody za 100 franków rocznie. Tym na-

Klaproth także rozbiórał guano i znalazł w niem:

Urynianu amonii	16,00
Szczawianu wapna	12,75
Chlorku sodu	0,50
Fosforanu wapna	10,00
Gliny i piasku	32,00
Istot nieoznaczonych . .	28,75
	<hr/>
	100,00

wozem umierzwienie hektaru (*) gruntu kosztuje 125 do 200 franków.

Później Voelkel rozbięrał guano. Kawalek jeszcze wilgotny, brunatno-żółtawy, wywiewający zapach urynowaty, wydał:

Urynianu amonii	9,0
Szczawianu amonii	10,6
„ wapna	7,0
Fosforanu amonii	6,0
„ amonio-magne- zyowego	2,6
Siarkanu potażu	5,5
„ sody	3,8
Soli amoniackiej	4,2
Fosforanu wapna	14,3
Gliny, piasku	4,7
Wody, śladów soli żela- znych i istot nieozna- czonych	32,3
	<hr/>
	100,0

(*) Hektar = 1 morgowi 235,88 pręt. □ pol.

Odechody kurze mniej są cenione od gołębi.

W ogólności używają tego nawozu bez mieszania go z innemi, i tak jak został wydany. Najwyborniej skutkuje przy wzroście roślin zbożowych w gruntach wilgotnych i zbitych; oprócz tego z korzyścią może być zastosowany przy uprawie koniczyny mieszając go z popiołem. We Flandryi do umierzwienia hektara gruntu, potrzebują go 2000 kilogramów i na takiej ziemi wybornie się len udaje.

Wspomnieliśmy już, że gnój winien w części swą działalność urynie w nim zawartą. Wiadomo bowiem, że przez rozkład jednego z głównych jej pierwiastków, to jest urynu, może się utworzyć znaczna ilość węglanu

amonii; ważność zaś tej soli przy wzroście roślin jest dziś dostatecznie wykazana.

Lecz jakkolwiek uryna wsiąka w podściółkę, jej część jednak odpływa na zewnątrz, a z tego cośmy powiedzieli okazuje się, jakie korzyści z zapobieżenia temu gospodarstwo dobrze urządzone ciągnąćby mogło. W Szwajcaryi zgromadzają urynę w zbiorniki, w których zostawiają ją przez pewien przeciąg czasu przed użyciem do użyźniania pól. W Belgii napawają nią słomę i tę potém przerabiają z nawozem zwyczajnym. Można nawet mieszać ją z marglem, gliną, piaskiem i gipsem.

Istota sprzedawana pod nazwiskiem uratu, jest mieszaniną równych części

gipsu i uryny. Urat po wysuszeniu uciera się na proszek i przechowuje bez przystępu wilgoci. Na zapytanie czyli lepiej używać uryny świeżej, lub téj która już przeszła mniejszy lub większy stopień zgnilizny, odpowiedziećby można, że zapatrując się na zwyczaj powszechny, używałoby trzeba uryny przegniłej. Ale tak tutaj jak i w wielu innych razach praktyka w błąd wprowadzić może, bo powyższy sposób użytkowania nie polega na zasadach pewnych.

Wiadomo że węglan amonii utworzony przez fermentacją uryny jest solą bardzo lotną; w skutek więc tego, pierwiastek najdzielniejszy, najużyteczniejszy dla roślinności, przez przechowywanie zbyt długie téjże uryny,

rozprasza się i ginie. Dla zrozumienia, o ile z powyższego przesądu rolnictwo straty ponosi, przypomnieć sobie tylko trzeba, że każdy kilogram amonii ulatniająca się, równa się stracie 60 kilogramów zboża; i że kilogramem uryny wydać można kilogram pszenicy.

W każdym więc przypadku należy ustalić amonią dodając do uryny gipsu, siarkanu żelaza, lub też posypując ziemię temi istotami. Wtedy tworzy się siarkan amonii nie niknący tak jak węglan, a jednak równie dzielny. Podług niektórych gospodarzy, lepiej jest używać uryny świeżej przyzwoicie rozcieńczonej wodą: radzić tego jednak zbyt śmiało nie można.

Wiele jeszcze innych istot, podobnych do odchodów ptasich, można

bez poprzedniego przygotowania korzystnie użyć w rolnictwie. Tu należy nawóz mieszany, pochodzący z hurto-
wania zwierząt. Ten środek udziela-
nia gruntowi nawozu, jest korzystny,
unika się bowiem kosztów przewozu
i zapobiega się stratom, jakim ulega-
ją tego rodzaju nawozy przed roze-
słaniem ich po ziemi.

7. Gnoj nawet, tak jak jest otrzy-
mywany w wielu krajach, może być
uważany za nawóz mieszany bez przy-
gotowania, ponieważ rzeczywiście
przygotowanie jego polega na zbiera-
niu odchodów zwierzęcych na pod-
ściolce i wyrzucaniu téj, przesiękléj
niemi na kupę. Gnoje jak wiadomo
dzielą się na ciepłe i zimne, stoso-
wnie do tego czy są mniej więcej wo-

dniste, a ztąd podług tego, czy zawierają mniej lub więcej saletrorodu.

Nazywamy gnojami nawozy utworzone ze słomy służącej za podściółkę zwierzętom domowym, przesiąknięte ich odchodami i uryną. Zostawiwszy takową mieszaninę na wolném powietrzu, kropiąc ją czasami wodą, wkrótce one zaczną mocno fermentować. Istoty zwierzęce się rozkładają tworząc gazy, a głównie kwas węglowy i amonię; słoma zaś także w skutku rozkładu również się rozdrobni; wtedy ten nawóz używa się do gnojenia ziemi. Co się tyczy wody użytej do kropienia nawozu, zawiera ona wszystkie istoty rozpuszczalne gnoju, jój zaś kolor ciemny pochodzi od pruchnicanu amonii. Gnojówki te staran-

nie się zbierają, gdyż mają ważny użytek.

Następna okoliczność na uwagę zasługuje; to jest że powyższy nawóz podczas fermentacyi może dać powód do utworzenia amonii z saletrorodu powietrza i wodorodu wody.

Wartość więc i skuteczność gnojów zależy nietylko od natury i stosunku względnego odchodów i słomy jako głównych podstaw gnoju, ale i od postępowania przy jego otrzymywaniu, przechowywaniu i zużytkowaniu.

Gnoje otrzymywane z odchodów zwierząt trawożernych nie są równie skuteczne. Łajno trzody chlewnéj nie ma takiej wartości jak bydła rogatego; łajno znowu tego, jest niższe w cenie od końskiego i owczego.

Podług p. Girardin, odchody krowie, końskie i owcze, składają się z następujących części:

	Krowie	Końskie	Owcze
Wody	79,72	78,36	68,74
Istot organicznych rozpuszczalnych w wodzie	5,340	4,34	4,10
Istot organicznych rozpuszczalnych w wysoku	2,00	2,60	2,80
Włókna drzewiastego . .	8,70	12,16	16,26
Soli, jakoto: fosforanu wapna i magnezyi, węglanu wapna, krzemionki, soli kuchennój, krzemionkanu potażu	4,23	2,34	8,13
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Gnój zwierząt wydających wełnę, przekładają nad wszelki inny. Z powodu swój postaci i twardości, odcho-

dy owiec nie mieszają się należycie z podściolką, a ponieważ w owczarni mało nasiakają cieciami, więc dlatego nie tak łatwo jak inne fermentują. Aby ułatwić rozkład słomy, należy wszystko ułożyć na kupę i to przed użyciem często skrapiać. Wyrachowano że odchody wydane w ciągu nocy przez jednego barana, wystarczają na użyznienie powierzchni metra kwadratowego a nawet podług p. Bousingault $1\frac{1}{3}$ metra.

Porównywając wagę odchodów różnych gatunków zwierząt, z wagą użytych przez nie pokarmów, znajdziemy podług doświadczeń Block'a następujący stosunek:

Dla wołu	0,42
— konia	0,42
— barana	0,40

Doświadczenie także pokazało, że wół zwyczajny ważący 400 kilogramów, wydaje rocznie 50 do 60 centnarów metrycznych gnoju. Też samą ilość otrzymuje się z 1½ konia, lub z 10 do 15 baranów.

8. Rodzaj podściółki wpływa także na dobroć nawozu; wiadomo bowiem że słoma jarzynna różni się od słomy ozimin, i to nietylko pod względem gatunku i ilości soli w niej zawartej, ale i co do stosunku saletrorodu. Sprengel, stosownie do ich wartości praktycznej, dzieli słomy jak następuje:

- 1 łodygi z kapusty polnej olejnej
- 2 — wyki (wyczanka)
- 3 — gryki (gryczanka)
- 4 — bobu

- 5 łodygi z soczewicy
- 6 słoma prosa
- 7 grochowiny
- 8 słoma jęczmienia
- 9 — pszenicy
- 10 — żyta
- 11 łodygi kukurydzy
- 12 słoma owsa.

Następne liczby wyrażają stosunki
ciał organicznych i soli zawartych
w tychże słomach:

	Istoty org.	Is. zsiad.
Łodygi kapusty pol.		
olejnej.	96,127	3,673
— wyki.	94,899	5,101
— bobu.	96,879	3,121
Gryczanka.	96,797	3,203
Łodygi soczewicy .	96,101	3,899
Słoma prosa	95,145	4,855

Grochu (grochowi- ny)	95,029	4,971
Słoma jęczmienna .	94,759	5,244
— pszenna. . .	96,482	3,518
— żytnia. . . .	97,207	2,793
Łodygi kukurydzy .	96,015	3,985
Słoma owsiana . . .	94,266	5,734

PP. Boussingault i Payen oznaczyli stosunek saletrorodu zawarty w następujących słomach :

	Saletrorodu na 100 części	Równo- ważnik	Nawóz na hek.
Grochowiwy	1,79	22,34	6,702
Łodygi soczewicy . .	1,01	39,60	11,880
Słoma prosa	0,78	51,28	15,384
— dawna pszenna	0,49	81,60	24,990
— owsiana	0,28	142,85	42,855
— pszenna świeża	0,24	166,66	49,998
— jęczmienna. . .	0,23	173,90	52,170
— żytnia	0,17	235,29	70,587

Z tego się pokazuje, że słomy jarynne zawierają więcej saletrorodu od słom ozimin; oprócz tego, pierwsze mają także w większej ilości sole potażowe, a przez gnicie powstaje z nich wiele kwasu pruchnicowego i więcej amonii, aniżeli ze słom ozimin. I dlatego téż, są lepsze od tych ostatnich na gnoje.

Słomy zbóż ozimych mało mają saletrorodu i soli alkalicznych, lecz zato zawierają w sobie znaczną ilość krzemionki i fosforanu wapna.

Słoma owsiana więcej zawiera w sobie potażu od słom innych zbóż i dlatego téż ziemia zawierająca to alkali, wydaje bardzo piękny owies. Grunt mający w sobie magnezyą służy szczególnie pod uprawę tataraki, gdyż jej

słoma mieści w swym składzie znaczną ilość téj ziemi.

9. Sposób także przechowywania gnoju od wyrzucenia go z obory aż do chwili użycia, wywiera wielki wpływ na skuteczność jego w uprawie gruntu. Idzie bowiem o to, ażeby przez starannie prowadzoną fermentacją, sprawić w nim utworzenie się soli amoniakalnych i innych pierwiastków pobudzających, a nie dozwolić przez zbyt szybkie parowanie ulotnić się z niego części amonii. Należy więc na składy gnoju dobiierać miejsca dosyć obszerne, gdyż ten w grubych warstwach leżeć nie może, bo w środku kup mogłaby się znacznie podnieść temperatura. Aby zaś część amonii z niego się nie ulotniła, wypada cza-

sami kropić go gnojówką, którą do tego celu starannie zbierać trzeba w doły, z kąd za użyciem pompy robota powyższa się uskutecznia. Rozumić się nadto że należy zabezpieczyć gnój od wody dęszczowej, któraby go niejednostajnie wypłukać mogła.

Niektórzy rolnicy warstują gnój ziemią, ażeby przeszkodzić wywięzaniu się zbyt mocnej fermentacyi; można również mieszać go z torfem. Doświadczenie okazało, że podobna mieszanina daje wyborny nawóz.

Można także używać gnoju zaraz prosto z obory bez zafermentowania go; stanowi on wtedy mierzwę słomiastą, gdy przeciwnie leżący poprze-

dnio przez czas niejaki w kupach nazywa się nawozem tłustym.

Podczas fermentacyi, tak waga jak objętość gnoju znacznie się zmniejsza. 100 objętości gnoju świeżego daje objętości:

w 81 dniach	73,3	stracił więc	35,7
— 254	— 64,3	— —	36,7
— 384	— 62,5	— —	37,5
— 393	— 47,2	— —	34,8

P. Schattenmann podał łatwy sposób i mało kosztowny do kierowania postępowaniem fermentacyi nawozów. Polega on na nasyceniu wody siarkanem żelaza, i rozlaniu téj cieczy po gnoju; zamiast koperwasu żelaznego można użyć gipsu, z którego kwas siarkowy złączy się z amonią i nie dozwoli przez to jój się ulo-

tnić. W dwóch lub trzech miesiącach otrzyma się tym sposobem przy ostrożnościach wskazanych, silny nawóz tłusty.

10. Jak to już nadmieniliśmy, różne nawozy nie są także jednakowe tak pod względem ich jakości, jako też i działalności.

Znaczna np. zachodzi różnica pomiędzy wagą tej samej objętości gnoju bydlęcego (wołowego) i końskiego, jak się to okazuje z liczb następujących:

			kilogr.
Stopa sześć.		łowego waży	26
—	—	śwież. woło.	21 $\frac{1}{2}$
—	—	tłus. końsk.	17 $\frac{1}{4}$
—	—	śwież. końs.	13 $\frac{1}{2}$

Najlepszy gnój jest od bydła rogatego; skład jego przybliżony, jest następujący:

Ciała rozpuszczalne	Wody.....	75
	Białka.....	}
	Szluzu (kleju).....	
	Urynu.....	
	Żółci.....	
	Gummy.....	
Wyciągu i istot słodkich, soli potażowych, sodowych i amoniakalnych.....	5	
	<hr/>	Ogól 80

Ciała nierozpusz.	Ciał żywicznych i tłustych	}
	Krochmalu.....	
	Soli nierozpuszczalnych wapiennych i magnezyo- wych.....	
	Włókna roślinnego.....	
	<hr/>	Ogól 100

Podług p. Boussingault skład gnoju folwarcznego mającego 6 miesięcy, jest następujący:

Wody	79,30	
Istot organicz. 14,03		} 20,70
Soli i ziem. 6,67		
		<hr/>
		100,00

Pod imieniem gnoju miejskiego rozumie się błoto i szczątki wszelkiego rodzaju zbierane po ulicach. Te istoty mają bardzo skład różny, i dlatego téżto rolnicy nie używają ich bez poddania poprzednio fermentacyi, w ciągu której wywięzuje się z nich znaczna ilość wodoredu siarkowego. Czasami dodają do nich wapna dla przyspieszenia rozkładu, lecz wtedy traci się pewna ilość amonii.

Wreszcie wypada zostawić gnój na kupach przez pewien przeciąg czasu ażeby wyfermentował. Jeżelibyśmy bowiem użyli świeżego, mógłby w ziemi fermentować za gwałtownie a przez to popalić korzonki roślin.

11. Kompostem nazywa się mieszanina mniej więcej podobna do gnoju miejskiego; robi się go układając warstami różne nawozy. Do tego więc celu służyć może mnóstwo istot organicznych, szczątki roślin, pozostałości zwierzęce, ciecze z rozmaitych rzeczy gospodarstwa lub przemysłu i t. p. Częstoć a w szczególności w wielkich miastach, wiele ciał któreby bardzo zużytkować się dały w rolnictwie są dla niego stracone.

Jauffret gospodarz francuzki robił nawóz sztuczny z paproci, janowca,

trzciny bagiennój i wszelkich szczątków organicznych, starając się wzbuździć w tych ciałach gwałtowną i szybką fermentacją. W tym celu po rozdrobnieniu ich i ułożeniu na kupy, polewał je roztworem zawierającym niektóre ciała mineralne i istoty organiczne gnijące. Powyższe kupy powinny być ułożone w bliskości kałuży z gnijącą wodą, do której dodano odchodów zwierzęcych, uryny i t. p. Poczém wsypuje się w tę kałużę gips, popiół i t. d. Kropiąc szczątki roślinne tym ługiem, fermentacya mocna wnet się w nich objawi; powietrze wewnątrz kupy zawarte sprzyja oddziaływaniu i temperatura w środku jęj może się podnieść do 75 stopni. W 12 lub 15 dni otrzyma się nawóz, który zaraz użyty być może.

Powyższy jednak nawóz jest za kosztowny; postępując podług przepisu Jauffret'a 2000 kilogramów kosztowałoby 20 franków, gdy tymczasem taka sama ilość gnoju stajennego przychodzi po 10 do 15 franków. Jednak podług przepisu Jauffret'a, można dosyć oszczędnie z następnych ciał wyrobić nawóz, który jak twierdzi p. Lucy, wystarczy do ugnojenia hektaru gruntu.

	fran.
500 wiązek łądyg kapusty polnej	
olejnej.....	25
500 — paproci.....	13
Słomy drobnej lub nadpsutej.....	18
100 kilogramów gipsu.....	18
4 hektolitry odchodów zsiadłych	
ludzkich.....	6
do przeniesienia	80

	z przeniesienia fr. 80
10 kilogramów soli i saletry surowej.....	6
2 hektolitry popiołu.....	12
2 hektolitry pyłu węglowego.....	6
Robota.....	16
	<hr/>
	Ogół fr. 120

Zostawiając doświadczeniu rolniczemu rozstrzygnięcie pod względem praktycznym i ekonomicznym, wyznać należy, że sam sposób fabrykacyi na najlepszych zasadach jest ugruntowany.

12. Po uznaniu ważności nawozu usaletrorodnionego na pożywienie roślin, starano się zużytkować wszystkie istoty mniej więcej usaletrorodnione, i ztąd teżto w wielu miastach Francyi powstały prawdziwe fabryki nawozów.

Wyrabianie więc nawozów tworzy dziś prawdziwy przemysł chemiczny, przez który starają się w ziemi dobrze uprawnej przysposobić taką żywność dla roślin, aby z niej jak największą korzyść ciągnąć można było.

Wszystkie części zwierzęce mogą wydać wyborny nawóz, ponieważ zawierają w sobie wielką ilość saletrorodu. Powyżej wskazało się że można je i świeże zużytkować, ale dla przesyłania ich bez zepsucia, lub przechowania i nadania im jednostajności w skutkach, należy je poprzednio zrobić, aby rośliny nie nabięrały od nich smaku nieprzyjemnego.

Z upadłych koni i szczątków zwierzęcych na nic innego nieprzydatnych, można wyrabiać nawozy zwierzęce.

W celu przechowania krwi przez czas nieograniczony należy ją ogrzać do 100 stop. C. aby skrzepla, jużto po prostu w kotle na gołym ogniu, już też co byłoby lepiej na parze; w tym ostatnim przypadku wlewa się krew w kadź lub zbiornik drewniany.

Część skrzepniętą zbiera się z wierzchu szeroką szumownicą, mocno wy-ciska dla odłączenia cieczy, poczem suszy się ją na wolnym powietrzu lub w suszarni powietrzem ciepłym.

Proszek z takiej krwi upakowany w beczki może daleko być rozsyłany dla użycia w rolnictwie; tym sposobem zawiera on pod małą objętością nawóz bardzo bogaty, ma bowiem na 100 części 13 do 14 saletrorodu.

W rzeźnicach końskich we Francyi gotują zabite konie w kadziach wielkich drewnianych parą ogrzewanych, odłączają mięso od kości, poczem toż mięso przesuszają na słońcu, a kończą wysuszenie w suszarni ciepłym powietrzem ogrzewanej; w skutku czego mięso staje się kruchém i daje się sproszkować przez tłuczenie lub mielenie; takowy gruby proszek tworzy wyborny nawóz, wolniej od nawozu świeżego się rozkładający i dłużej od niego żyźność ziemi utrzymujący. Ponieważ jednak fabryki np. prusyanu potażu, jak również gospodarstwo, dla tuczenia zwierząt, potrzebują powyższego mięsa, ztąd cena jego jest tak wysoka, że za nawóz jedynie pod rośliny kosztowne służyć może; dla

tego teżto wysyłają go do osad pod uprawę trzciny cukrowej. Ponieważ zaś zawiera w sobie wiele saletrorodu, ztąd przewóz jego mniej kosztuje jak innych nawozów.

13. Kości stosownie przyrządzone, dają wyborny nawóz używany w szczególności w Anglii.

We Francyi, gdzie trudniej o kości jak w Anglii, też są także droższemi z powodu palenia ich na węgiel z kości, jednak i tam znajduje się wiele okolic, w których używają ich za nawóz.

Przed użyciem kości należy z nich wygotować tłuściość, ta bowiem dosyć wysoką ma cenę; poczem uciera się je na gruby proszek w mocnych walcach rowkowanych, poruszanych ma-

chiną parową. Początkowo rozgniatają się kości grubiej a dalej coraz drobniej. Nawóz ten płaci się w Anglii 15 do 18 franków za hektolitr, używa się zaś 10 do 40 hektolitrów na hektar gruntu. Główną zaletą tego nawozu jest to, że części organiczne w kościach bardzo powolnie się rozkładają i ztąd teżto skutek ich trwa przez wiele lat. Tak więc gdy nawozy bogatsze w saletroród, szybko się rozkładając w ziemi, tracą część gazów użyźniających które nie mogą być przez rośliny przyswojone i dlatego uchodzą w powietrze; kości przeciwnie tworzą powolnie te gazy i przez to wydają lepsze skutki.

Kości z których wydobyto galaretę, jak równie i wystawione przez czas

długi na zmiany powietrza atmosferycznego wydają nawóz daleko gorszy od kości świeżych; nawóz ten tém będzie uboższy, im mniej też kości zawierać będą istoty organicznej.

We Francyi miałą te kości, z których nie można było wyrobić nic już innego np. trzonków do nożów i t. p. Szróta ta kościanna bywa dosyć grubo - ziarnista, znajdują się bowiem w niej kawałki wielkości grochu szablatego; jest ona w dotknięciu tłusta i plami papier.

Szróta ta wysuszona, na 100 kilogramów kości zawiera:

Istoty zwierzęcej palnej.	43,86
Fosforanu i węgla wapna.	56,14
	<u>100,00</u>

I taki też jest prawie skład kości.

Jakkolwiek dowiedziono, że istota zwierzęca w kościach znaczną gra rolę w zastosowaniu gospodarskiem, potrzeba jednak uznać ważność i konieczność fosforanu wapna w nich zawartego. Jeżeli bowiem rolnik wywozi mięso lub zboże, wywozi fosforany ziemne, ponieważ w pierwszym znajduje się ta sól w kościach, a zboże w składzie swoim także ją zawiera.

Potrzeba więc aby ziemia odzyskała te fosforany, gdyż grunt orny zwykle bardzo mało ich zawiera. Najprostszym na to sposobem jest umierzwieć go uryną lub odchodami zsiadłemi ludzkiemi, gdyż człowiek żywił

się zbożem, albo też częściami z kości zwierząt których mięso wywieziono.

Fosforan wapna naturalny znajdujący się w niektórych krajach zastępuje takiż fosforan kości.

Z tego wszystkiego się okazuje, że głównemi środkami przywracającemi żyźność ziemi wyczerpaną przez rośliny, podług widoków chemicznych będzie amonia i fosforany ziemne.

14. Jednym ze sztucznych nawozów najpospolitszych i najużywańszych, jest *próchawka* (*poudrette*) otrzymywana z odchodów nagromadzonych w kloakach, w których te fosforany ziemiste są połączone z istotami zwierzęcemi użyźniającemi.

Wielki zakład pod samym Paryżem urządzony, wyrabia próchawkę z od-

chodów zsiadłych ludzkich, i tym sposobem nadaje im tę znaczną wartość, jakiej gdzieindziej nie mają, gdyż w nowym kształcie przewóz ich jest bardzo ułatwiony.

Wszakże należy także nadmienić, że sposoby używane w Montfaucon do wyrabiania próchawki, są bardzo niedokładne, tracą bowiem przez nie część gazów najużyteczniejszych roślinności, i zarażają wyziewami śmierzącymi najludniejsze części Paryża. Ponieważ jednak korzystniej jest robić i podług złych sposobów jak zupełnie nie użytkować z odchodów ludzkich, w krótkości je przeto opiszemy.

Do tej fabrykacyi potrzeba 6 do 7 wielkich kotlin (*bassins*) ile możności nie przeciekających, gdyż mają zawie-

rać ciecze smrodliwe i wyniesione są nad mieszkania otaczające. Wreszcie stosownie do woli, połączyć je można pomiędzy sobą.

Jedna z tych kotlin wzniesiona na 35 metrów nad poziom Sekwany, przewyższa znacznie inne i jest także od nich większą. W tento zbiornik zlewają stek (*vidange*) z beczek, który prywatni przedsiębiorcy uprzątają z Paryża za wynagrodzeniem przez właścicieli domów.

Kotlina w którą wlewają powyższy stek ciekły pomieszany z zsiadłym, ma postać niekształtną, jest bowiem 100 metrów długa a 50 do 60 szeroka, około zaś 10 metrów głęboka. W tém to pierwszym naczyniu części ciekłe

oddzielają się od zsiadłych przez proste zlanie ich z wiérzchu.

Ciecze upustowe przeprowadzają się rurami podziemnymi do jednéj z niższych kotlin, jednak trzeba przed ich spuszczeniem przepuścić je przez plecionkę z wiciny, na której części grubsze pozostają; bardziej mialkie osadzają się w kadziach niższych. Tych ostatnich jest 5 do 6 z których każda ma 50 do 80 metrów kwadratowych; są one jednak płytsze od kotliny w którą naprzód zlewa się stek, gdyż są przeznaczone zawierać w sobie mniej istot zsiadłych. Jak już powiedziano, te kotliny łączą się pomiędzy sobą, a w nich osadzają się części zsiadłe z cieczy wypływającéj ze zbiornika górnego. A tak ciecze upustowe przechodzą po kolei z jednéj w drugą przez wszy-

stkie kotliny wyjąwszy tę z której naprzód są wydobywane, a po tym długim obiegu jeszcze cedzą się przez drobną plecionkę sitkową i wypuszczają w kanał idący do Sekwany. Z tego widzimy, że potrzeba długiego czasu aby kotliny dolne napelniły się istotami zsiadłymi; i dlatego teżto wypróżniają je raz tylko na rok; najniżej zaś położone raz we dwa lub trzy lata.

Przed wypróżnieniem kotliny, trzeba ją zostawić w spokojności na kilka dni, aby z cieczy tam zawartej opadły na dno grubsze cząstki, poczem za pośrednictwem pompy lub szruby Archimedesza ściąga się wszystka ciecz z kotliny mającej być wypróżnioną do następnej. Każda następna kotlina

podobnie jest wypróżniana skoro z kolei zostanie pierwszą, to jest odbierającą ciecze upustowe ciągle upływające z wielkiego zbiornika górnego. Co się tycze tego ostatniego, skoro ten napelni się istotami zsiadłymi, co zwykle po czterech lub pięciu miesiącach następuje, wypuszcza się z niego nadmiar cieczy, poczem tak się go wypróżnia jak dolne kotliny.

Przez złe urządzenie kotlin w Montfaucon powstaje ta niedogodność, że przy wypróżnianiu z części osiadłych zbiornika górnego, trzeba także wybrać stek który jeszcze niezupełnie się ustal, starając się tylko o oddzielenie najbardziej ciekłej części i ściąganie jej do dolnych kotlin.

Bardzoby się pracę ułatwiło i uprościło, gdyby były dwa zbiorniki do

wlężania w nie świeżo przywiezionych ludzkich odchodów, wtedy w czasie wypróżniania pierwszego, napełnianoby temiż odchodami drugi.

Samo wypróżnianie kotlin odbywa się w sposób nadzwyczajnie prosty: Skoro osad dostatecznie obsecht, zaczynają odkrywać chodnik prowadzący do dna zbiorników; poczem wybierają kolejno wszystko w skrzynie, któremi wywożą się te zsiadłe odchody na obszerne pole przyległe fabryce, przeznaczone do ich wysuszenia. Tam odchody powyższe rozciągają się równo na całej powierzchni gruntu, po kilku zaś godzinach przeciągają bronę po téj warscie dla odmienienia powierzchni i przyspiechu wysuszenia. Bronowanie należy kilka-

krotnie powtórzyć aż do przyzwoitego wysuszenia warsty, poczem zgarnia się ją na kupę, następnie znowu rozgarnia cienko, rozdrabnia przez deptanie, a skoro ze wszystkiego zrobi się gruby proszek, oddziela się kamyczki i inne istoty twarde, a naostatek przesiewa przez przetaki.

Tym sposobem wyrobiona próchawka może już być użyta w rolnictwie, a zanim to nastąpi, pozostawia się ją na kupach sześciennych.

Zakład w Montfaucon otrzymuje dziennie około 600 metrów sześciennych istot tak ciekłych jak zsiadłych, które ostatecznie wydają najwięcej 100 metrów sześciennych próchawki. Od kilku lat, w skutku doświadczeń p. Jacquemard powstało nowe przed-

siębierstwo dla zużytkowania części ciekłych. Część odchodów ciekłych zużywa się do wyrobienia siarkanu amonii i innych soli amoniakalnych, lecz zakład ten zabięra tylko 90 do 100 metrów sześciennych uryny, a reszta wypuszcza się do Sekwany; spodziewać się jednak należy, że wkrótce przemysł bardziej udoskonalony zużytkuje tak wszystką amonię, jako tęż i inne sole zawarte w tych cieczach. Gdyby zaś po wydobyciu amonii za pośrednictwem wapna jak się to odbywa, użyto mętnych pozostałości do skrapiania sztucznych łęk, bez wątpienia skutek byłby najpomysłniejszy, ponieważ te osady zawierają w sobie fosforany, wiele soli alkalicznych, a nawet ciała organiczne.

Hektolitr próchawki powyższym sposobem wyrobionej, sprzedaje się blisko po cztery franki i pięćdziesiąt centymów.

15. W odchodach ludzkich w szczególności uryna traconą być nie powinna, ona albowiem ma dla rolnika najmniej trzy razy taką wartość jak wszystkie istoty zsiadłe, obrócone na próchawkę, zważając na stosunek saletrorodu w niej zawarty. Jakkolwiek z najpomysłniejszym skutkiem możnaby używać odchodów ciekłych ludzkich do kropienia ziemi, po rozcieńczeniu ich poprzedniem wodą dla zmniejszenia mocnego skutku; należałoby także zużytkować urynę zmieniając ją na siarkan amonii.

16. Od czasu jak postępy chemii wykazały możliwość użycia téj soli do

użyźniania ziemi, rozliczne zaczęto robić doświadczenia i to na wielką stopę w powyższym przedmiocie. W Anglii za użyciem siarkanu amonii najlepsze otrzymano wypadki, które również sprawdzono i we Francyi.

Pomiędzy innemi, zasługują na uwagę doświadczenia na wielką skalę wykonane przez pp. Kuhlmann i Schattenmann.

Skoro więc jak niezawodnie się zdaje, siarkan amonii może być uważany za nawóz ze znanych najbogatszy, ponieważ zawiera 21% saletrorodu, oczywistą jest rzeczą, że wielkie korzyści ciągnąćby można z uryny, zmieniając ją na siarkan za pośrednictwem kwasu siarkowego.

Starać się będziemy okazać rachunkiem, że nawet w zwyczajnym stanie rzeczy, pomimo użycia kwasu siarkowego i kosztów otrzymywania, siarkan amonii tańszym być może od innych nawozów.

A nawet po cenie jak siarkan dziś się sprzedaje, może sól ta współubiegać się z innymi nawozami.

Porównajmy ceny we Francyi siarkanu amonii, z próchawką z Montfaucon.

Sól powyższa płaci się dziś 60 franków za 100 kilogramów; jest ona wtedy zupełnie czysta i w białych kryształach, zawiera zaś około 21% saletrorodu.

Za 100 kilogramów próchawki płaci się 4 franki 50 centymów, a ta często zawiera tylko, stosownie do do-

świadczeń pp. Boussingault i Payen 1,6% saletrorodu. Przypuszczając że wartość nawozu ściśle zależy od ilości saletrorodu w nim zawartego, okaże się, że 100 kilogramów siarkanu, tenże sam sprawi skutek, jak 1300 kilogramów próchawki. Czyli co na jedno wychodzi, iż 60 franków pierwszego, wyrównywają prawie blisko 60 frankom drugiej.

Wprawdzie przyznać należy, że skuteczność próchawki nie polega wyłącznie na saletrorodzie w niej zawartym, ale i na solach wybornie niektóre grunta użyźniających. Próchawka oprócz tego zawiera ciała organiczne przez korzenie przyciągane a zmieniające zapewne własności wody lub powietrza. Ponieważ jednak przewóz

siarkanu amonii dziesięć razy mniej kosztuje, a ciała wydające inne pierwiastki od saletrorodu, taniej nabyte być mogą jak próchawka, spodziewać się należy że siarkan amonii zmieszany z ziemią uprawną lub z torfem albo proszkiem z kości, okaże się środkiem oszczędnym i pod każdym względem korzystnym.

Lubo po powyższej cenie, siarkanu w handlu dostać można, gdyby jednak rachować można było na odbył tej soli w rolnictwie, cena jej niżałaby się do 40 franków a nawet jeszcze i więcej.

Warto tutaj nadmienić, że z uryny dostawianej do Montfaucon możnaby wyrobić przeszło dwa miliony kilogramów siarkanu amonii, odpowiadające-

go pod względem ilości saletrorodu 26 milionom kilogramów próchawki, czyli raczej blisko 100 milionom kilogramów gnoju zwyczajnego. Z tego osądzić można jak ważnym dla rolnika jest rozwiązanie pytania o użyciu siarkanu amonii, i uświęcenie w skutek długiego doświadczenia korzystnych wypadków przez niektórych otrzymanych.

W jaki sposób zużytkować siarkan amonii do gruntów, dotychczas jeszcze nie rozstrzygnięto; radzono używać roztworu zawierającego 1 do 2 tysięcznych tej soli, sposób ten jednak nie wszędzie da się zastosować i zawsze wymaga wiele zachodu. Zda się, iż otrzymanoby równie korzystne wypadki bez tak znacznych ko-

sztów, rozsiewając jużto samą sól sproszkowaną, już też zmieszaną z ziemią lub krédą, starając się wybierać czas stosowny, ażeby siarkan przez swe mocne działanie, nie mógł szkodzić roślinności. Do dziś dnia jednak próby z podobnie zmieszaną solą wykonane, niezbyt korzystnie wypadły.

17. Wiadome są znakomite korzyści, wynikające z użycia za nawóz węgla zwierzęcego, pozostałego w rafineryach cukru; na nieszczęście jednak węgiel ten jest dosyć kosztowny i trudno go dostać tyle, ile potrzeba w rolnictwie; zamysłano więc wyrabiać nawóz z podobnemi własnościami a zatém który mógłby ten węgiel kiedy zastąpić, a to przez stosowne użycie odchodów ludzkich.

Nowy ten nawóz, nazywany węglem
uzwierzęconym (*noir animalisé*), wy-
rabia się z ziemi roślinnej którą się
zwęgla po poprzedniem zmieszaniu
z odchodami ludzkimi; tym sposo-
bem otrzymane ciało ma wiele podo-
bieństwa we własnościach do węgla
z rafinerij cukrowych. W każdym zaś
przypadku, posiada się proszek wę-
glowy zdolny pochłonywać inne cia-
ła, który zatrzymuje w sobie istoty
amoniakalne w miarę jak się tworzą,
opuszcza zaś je stopniowo i powol-
nie. To przeto powolne i jednostaj-
ne tworzenie się amonii, stanowi za-
pewne jeden z głównych powodów, dla
których węgiel z rafinerij wyżej jest
ceniony jako nawóz, jakby tego z tablic
równoważników chemicznych (*équiva-
lents*) spodziewać się można było.

W przypadku niniejszym najważniejszą rzecz stanowi to opóźnienie rozkładu; ponieważ przy użyciu za nawóz odchodów zwierzęcych sposobem zwyczajnym, za główną niedogodność uważamy, że działanie ich jest zanadto gwałtowne i szybkie.

Do powyższej fabrykacyi wybierać potrzeba ile można ziemię bogatą w szczątki organiczne, a to aby przez zwęglenie wydać mogła stosowną ilość węgla; ta ziemia ma z łatwością się rozsypywać i proszkować, a po wyprażeniu nie powinna się zbijać w masę zsiadłą, jak to bywa wtedy, gdyby zawierała zawiele gliny.

Wreszcie i w najlepszych nawet okolicznościach, ta ziemia zwęglona nie może być porównaną pod wzglę-

dem swych własności wciągających z węglem zwierzęcym i być może że dlatego, sposoby wyrabiania mogłyby uleść niejakiom zmianom. Wszakże jednak temi sposobami otrzymuje się tanio ziemię zwęgloną i ztąd korzystnie używać jej można. Wyrób ten najlepiej zastępuje próchawkę.

Rzeczywiście bowiem używając ziemi zwęglonej, mamy nawóz zawierający w sobie obficie saletroród, przez co zużytkuje się i zatrzymuje wszystkie istoty zwierzęce z odchodów ludzkich, a oprócz tego otrzymuje się go w proszku, co ułatwia jego zastosowanie. Ten nawóz tyle jest bogaty, że warto aby był przewożony: prędko daje się wyrabiać, to jest w ciągu miesiąca w lecie, a dwóch miesięcy

w zimie i to bez zarażania powietrza wyziewami szkodliwemi w okolicach zakładu. Wyrabianie próchawki wymaga przeciwnie czasu daleko dłuższego, i największą ilość związków amoniakalnych traci się przez ulotnienie ich w powietrze.

18. Co się tycze wyrobów otrzymanych przez obadwa sposoby; tych wartość jest prawie jednakowa a nawet węgiel uwierzęcony więcej jest cenniejszy; potrzeba zaś starać się aby po wysuszeniu zawierał on saletrorodu 3%, rzadko zaś próchawka handlowa taką pod tym względem ma wartość. Wprawdzie w próchawce wysuszonej Belloniego, pp. Payen i Bous-singault znaleźli do 4,4% saletrorodu, lecz próchawka z Montfaucon zawiera

go najwięcej 2,67%. Średnio próchawki suche zawierają 2 a czasami 1,6 saletrorodu na sto.

Wprawdzie zważając na sposób wyrabiania próchawki, widzimy że zawiera ona pod małą objętością nagromadzone sole i fosforany wielkich ilości odchodów ludzkich, te zaś fosforany przy stosunku równym saletrorodu, może nadają jej wartość większą od węgla uzwierzonego, który zawiera mniej fosforanów.

Nie sądzimy jednak aby ta nickorzysć zbyt wielką się okazała na stronę węgla uzwierzonego, ponieważ porównywając rozbiory, znajdujemy że stosunek saletrorodu do fosforu jest prawie taki sam w odchodach ludzkich i wielkiej liczbie roślin. Ztąd

wypływa, że gdy pewna ilość węgla uwierzczonego udzieli roślinom potrzebnego saletrorodu, może je również zaopatrzyć i fosforem w tych roślinach mającym się znajdować.

Wiadomo jednak że węgiel uwierzczoney pod tym względem nie może być uważany za nawóz zupełny, ponieważ jest on bogatszy w saletroród niż w inne pierwiastki potrzebne dla roślinności, z tego więc względu powinien być poprawiony jak to się robi i z innymi nawozami, przez nawóz dodatkowy.

Dla ułatwienia tego rodzaju rachunków, pożyteczną byłoby rzeczą ułożyć dla głównych istot mineralnych wchodzących w skład roślin, tablicę równoważników (*équivalents*) nawo-

zów, podobną do zrobionej dla pierwiastku ze wszystkich najużyteczniejszego, to jest dla saletrorodu.

Wartość nawozu zależy przeto będzie od położenia zajmowanego przez w tablicy.

19. PP. Baronet i Spółka wyrabiają węgiel uzwierżony, podług sposobu obejmującego w sobie dwie główne części: wydobywanie odchodów ludzkich z odstawieniem ich do zakładu, i następnie przemiana ich na nawóz.

Przed wydobyciem powyższych odchodów z dołów, odbierają im ich smrodliwy zapach. Do niniejszego celu używają się dwa ciała z równie dobrym skutkiem. Pierwszym jest pozostałość z wyrabiania siarkanu nie-

dokwasu Igo żelaza (koperwasu żelaznego), którego tanio nabyć można.

Mając do wyboru wiele takich pozostałości, należy brać z nich najmniej kwaśne i zawierające ile można najwięcej niedokwasu ostatniego żelaza a czasami i cynk. Łatwo pojąć jakim sposobem działają te sole.

Drugi sposób używany często w powyższym celu przez rzeczoną Spółkę, polega na wlaniu rozcieku wyżej wspomnianych soli w dół, z przymieszaniami poprzednio do niego roztworu z równej ilości zwyczajnego mydła. Wtedy tworzy się olejan metaliczny, a ten zdaje się rozkładać łatwiej od siarkanu, pod wpływem kwasu siarkowego wodorodnego lub siarczyku wodorodnego amoniaku. W każdym

przypadku mydło i wody tłuste są użyteczne przy powyższej robocie, ponieważ pokrywają powierzchnię cieczy warstwą olejową, ta zaś nie dozwala rozpraszać się kwasowi siarkowemu wodorodnemu lub siarczycy wodorodnemu amoniaku.

Przez pozbawienie zapachu tym sposobem uskutecznione, sole amoniakalne lotne znajdujące się w odchodach ludzkich, zmieniają się na sole amoniakalne zsiadłe, czyli na siarkan amonii.

Odchody ludzkie wybiérają się z dołów za pomocą łańcucha kubelkowego poruszanego korbą. Ten statek nazywają Machiną Fryderyka; zajmuje on mało miejsca, może więc być po wszystkich domach używany. Otwór

nad dolami trzymający 0^m,35 jest dostateczny do wprowadzenia na ich dno łańcucha kubelkowego. Dla zupełnego wypróżnienia, doly powinny mieć dno wydrążone i zatrzymywać ciecze aby odchody zbyt nie gęstniały. Zaniedbawszy powyższej ostrożności, może zajść przeszkoda w kończeniu wydobywania sposobem zwyczajnym. Istoty wydobyte z dolów wlewają się przez leje do beczek, nie zostawiając ich ani przez chwilę na przystępie powietrza; ponieważ całe urządzenie jest przykryte obiciem blaszanem, gazy przeto wydobywające się z odchodów ludzkich dla wyjścia w powietrze, musiałyby przechodzić przez zastawę (*aparaccik*) zawierający chlorek wapna.

Tym sposobem robota częstokroć wśród dnia wykonywa się, zapachu zaś wywiewającego się, z powodu pokrycia blaszanego niewiele uczujemy nawet i wtedy, gdyby nie użyto żadnych ciał do odebrania smrodu odchodom, przed ich wydobyciem z dolów.

20. Odchody ludzkie przywiezione do zakładu, powinny być zmienione na nawóz i zmieszane z ziemią zwęgloną, ponieważ przez siarkan żelaza nie pozbawia się nazawsze nieprzyjemnego zapachu. Dlatego wlewa się je w kotliny, dodaje łopatką blisko ich objętość ziemi zwęglonej, dalej miesza się cała masa jak najdokładniej pogrzebaczami, poczem dawszy jej osadzić się i ustać na dnie, trzeba ją zgarnąć na środek

kotliny nieco wzniesiony nad resztę dna, nakoniec wytoczyć za pomocą upustów pozostałą ciecz. Dla ułatwienia tój ostatniej czynności, dno kotlina w kierunku długości pochyłość na 0^m,02.

Mieszanina ziemi zwęglonej z odpadami ludzkimi, rozściela się na ziemi ubitej, nieprzepuszczającej wilgoci pod szopami, i przez to suszy się na powietrzu przy częstym przerabianiu jój dla odnowienia powierzchni. Po stosowném wysuszeniu, dodaje się do tój pierwszej mieszaniny drugą taką objętość odpadów ludzkich i postępuje się tak jak poprzednio. To dotąd się powtarza, aż z ziemi utworzy się tylko około czwarta część otrzymanego wyrobu, co zwykle po

trzeciém przerobieniu następuje skoro robota jest dobrze prowadzona, a zwłaszcza gdy odchody ludzkie użyte, dużo zawierają istot zsiadłych.

Przy téj czynności, z powodu użycia ziemi zwęglonej mało powstaje nieprzyjemnej woni; ukończa się zaś ona w ciągu jednego miesiąca w czasie lata, a dwóch miesięcy w zimie. Najprzyjazniejszą porą roku do téj fabrykacyi jest wiosna, w tym przeto czasie jeżeli można najwięcej odchodów wywozić należy.

21. Ziemię zwęgloną przysposobiano dawniej w garnkach glinianych lub żelaznych, ale te garnki zastąpił p. Barroquet *piecem* daleko od nich oszczędniejszym przesypowym (*coulant*), złożonym z kilku naczyń stojących,

pochylonych, mających postać leja czyli kosza młyńskiego (*trémie*). Te naczynia otacza płomień a ziemia przesypuje się z jednego w drugie.

Naczynia górne mają stopę z żelaza lanego, ostatnie zaś z nich jest całe z cegieł ogniotrwałych. Gdy ziemia w naczyniu dolnym rozgrzeje się do ciemnej czerwoności, naówczas ją wygrzebują z pieca; a za pomocą pogrzebaczów przegarniają ziemię znajdującą się w każdym naczyniu do naczynia dolnego i zarazem wsypują nową do górnego. Tym sposobem nasypuje się piec w przestankach czasu od trzech ćwierci godziny do całej godziny. Ziemia wygarniana z pieca wpada w naczynie z blachy żelaznej w którym stygnie bez wpływu po-

wietrza. Tęj ziemi skoro ostygnie, używają jako posiadającej własność potężnego chłonięcia.

Ziemia użyć się mająca, powinna być przesiana i ile możności jak najdrobniej sproszkowana. Dobrzeby było gdyby zawierała w sobie glinę, ponieważ węgiel w takim razie z niej utworzony, byłby drobniejszy i bardziej inne ciała polykający; gdyby jednak ilość glinki była bardzo znaczną, ziemia mogłaby się tak zbijać jak cegła, czego unikać należy.

Dodawszy nieco węglanu wapna do powyższej ziemi, stanie się ona rozdzielniejszą i rozsypliwszą, niewiele jednak dosypywać go należy; gdyby bowiem przez wyprażenie utworzyła się z powyższej soli znaczna ilość

wapna, mogłaby się wywiązać amonia przy mieszaniu téj ziemi z ludzkiemi odchodami.

Oprócz tego starać się należy, ażeby ziemia w czasie jój zwęglania była nieco wilgotną, gdyż para wodna wydobywająca się z téj ziemi, przechodząc do naczyń koszowych dolnych pieca przesypowego, pociąga ze sobą powietrze ukryte w szparach ziemi górnych naczyń. Tym sposobem zwęglanie wykonywa się zupełnie bez dostępu powietrza; przeciwnie, gdy ziemia jest zbyt sucha, naówczas prawie zawsze zamiast zwęglić się, spali się ona w dolnym naczyniu koszowém pieca, chociaż się w niem rozgrzeje tylko do czerwoności ciemnej.

22. Piec na 6 metrów wysoki zwęglić może w 24 godzinach 5 lub 6 metrów sześciennych ziemi.

Przy powyższych okolicznościach metr sześcienny ziemi zwęglonej, mając wzgląd na wszelkie wydatki, wypada blisko po 5 franków.

Średni zakład w mieście np. zawierającym 20,000 dusz, kosztowałby z budową i urządzeniem pieców, kotlin, szop, machin i sprzętów 20 do 25,000 franków.

Koszt utrzymania zakładu i robotnika na rok, wyniesie 1 frank od każdego mieszkańca, co wypada rocznie na cały zakład 20,000 franków.

Zakład podobny wyrobiłby rocznie na sprzedaż około 600 metrów sześciennych nawozu, rachując przeto po

5 franków hektolitr, co zwykłą jest ceną nawozów mających 3 na sto saletrorodu: uczyni 30,000 franków. Takie mierzwienie węglem uzwierzęconym, kosztując 4 do 5 franków, jest korzystniejsze od gnoju; podług bowiem teoryi i praktyki na hektar potrzeba 20 do 25 hektolitrow węgla, co kosztując 100 do 125 franków, gdy 10,000 kilogramów gnoju cenią na 180 franków, a oprócz tego gnój trudniej przewozić się daje.

Chociaż zaś węgiel uzwierzęcony nie będzie jeszcze takim nawozem jakimbyśmy mieć go chcieli, zostanie jednak jednym z najlepszych środków zupełnego zużytkowania odchodów ludzkich i ważne następcza korzyści tak pod względem zdrowia jak i rolnictwa.

Życzyłoby należało iżby właściciele pozakładali doły dobrze cementem czyli zaprawą nieprzepuszczającą wilgoci wyłożone, aby z odchodów nic przez nie nie przesiąkało i woda deszczowa z niemi się nie mieszała. Dno ich powinno być ostro wklęsłe, w postaci piramidy przewróconej. Tym sposobem robotnicy do czyszczenia kloak używani, zabezpieczeni byliby od utraty życia. W dniu w którym środek ten wejdzie w ogólne wykonanie, bogactwo roślinne gruntu całkiem się odnowi. Znaczna ilość skupionego nawozu odświeży płodność ziemi. Tak więc i rolnictwo i higienę zarówno obchodzi ten nowy rodzaj przemysłu.

23. Jeden tylko jest sposób ocenienia dobroci nawozu, to jest rolnicze

doświadczenie; jestto w tym wzglę-
dzie najwyższy i nieodwołalny try-
bunał; chemia jednak udzielić mu mo-
że niektórych spostrzeżeń, zdolnych
kierować jego krokami.

Rzeczywiście bowiem chemia za po-
średnictwem rozbioru, oznaczyć może
naturę i ilość materiałów tak mine-
ralnych jak organicznych, przez plon
z danego gruntu zabranych. Jeżeli
okaże się, że zabrane zostały fosfora-
ny ziemne, sole alkaliczne, potaż, siar-
ka; potrzeba aby grunt odzyskał te
ciała z nawozu, inaczej bowiem utraci
swoją żyzność.

Poszukiwania chemiczne okazały
ważność amonii, i w ogólności wszy-
stkich istot usaletrorodnionych w na-
wozach. W tym względzie wszyscy

się zgadzają, że nawóz powinien w sobie zawierać lub amonią lub istoty usaletrorodnione zdolne ją utworzyć.

Lecz nagromadziwszy szczątki roślinne lub zwierzęce, w popiołach których znajdują się sole potrzebne do roślinności, lub téż istoty usaletrorodnione do tegoż samego celu służące, czy pożyteczną jest rzeczą, czy szkodliwą zbyt długo je fermentować? Czyli przeto gnój jest lepszy od podściełek z których został utworzony?

Pod tym względem niema żadnej wątpliwości że gnój jest środkiem dzielniejszym od istot z których został utworzony, branych w ich postaci naturalnej.

Dwie zaś są przyczyny zwiększające jego działalność. Pierwszą jest

utworzenie się amonii w czasie fermentacyi gnoju, w skutku wzajemnego działania wodorodu z wody i saletrorodu z powietrza. Gnoj przeto może zawierać w sobie więcej saletrorodu od ciał z których powstał, jeżeli fermentacya była dobrze prowadzona.

Druga okoliczność której gnoj winien swoją szczególną działalność, zależy od znajdujących się w niem kwasów brunatnych, które widocznie z chciwością polykają kwasoród z powietrza znajdującego się w wodzie, dla zamienienia go w gaz kwas węglowy. Jeżeli przeto woda gnoju ma w sobie rozpuszczone sole amoniakalne z powyższych kwasów utworzone, może ona wtedy w skutek dzia-

łania kwasorodu powietrza dać początek węglanowi amonii.

Z tego się pokazuje, że co innego będzie dla rośliny skoro ta przez korzenie wciągnie wodę mającą w sobie powietrze i w rozpuszczeniu węglan amonii, niżeli gdyby przyswoiła sobie wodę pozbawioną powietrza, a zawierającą kwas węglowy i węglan amonii.

Takie jest działanie gnoju; dostarcza on z wolna wodzie materiałów bardzo palnych, zdolnych do zabrania kwasorodu powietrza i do zmienienia go w kwas węglowy, a oprócz tego zawiera amonię oraz sole alkaliczne lub ziemne.

Gnoj przeto zwróciłby wszelkie straty ziemi, gdyby sam rolnik uży-

wał zboże na tejże ziemi wyrosłe, i mięso bydła z tegoż gruntu żywionego. Ale sole ziemne lub alkaliczne, fosforany ze zbożem lub mięsem w obce strony sprzedane, potrzebują w gruncie odnowienia; i dlatego należy je oddać ziemi, przez dodanie kości, uryny lub tym podobnych ciał, dla przywrócenia jęj płodności.

Ale pruchniczan amonii jako źródło węglanu, a może nawet i z innych powodów, w ostatnich czasach nie zwracał na siebie uwagi rolników, a jednak zasługuje on na ich szczególniejszą bacność. Jego ciągła w gnoju bytność przekonywa o potrzebie poprzedniej fermentacyi ciał gnój składających, na co już Jauffret zwrócił uwagę.

24. Postrzeżenia Pana *Jacquemart* dotyczące się soli amoniakalnych używanych za nawóz, są następujące:

„W roku 1832 i 1833 zajmowałem się (mówi on) otrzymaniem soli amoniakalnych z ciał które w obfitości ich dostarczyć mogły. Zdawało mi się rzeczą użyteczną, wy badać, czyli sole tak bogate w saletroród, i w obfitości znajdujące się, mogą korzystnie wpływać na roślinność. Dla przekonania się która z soli byłaby najzdolniejszą do powyższego celu, rozbieierałem próchawkę.

„Przekonałem się że hektolitr próchawki, ważący 66 kilogramów, zawiera ze względu na saletroród równoważnik 4 kil., 59 siarkanu amonii krystalicznego; że 53, % tego sale-

trorodu, było w postaci utworzonego już węglanu amonii, a 47 % wyobrażały istoty organiczne. Powyższe wypadki, oraz szybkość działania próchawki na rośliny, naprowadzają na myśl, że węglan amonii działa bardzo korzystnie przy ich rozwijaniu się, i że głównie tej soli przypisać należy mocne działanie próchawki i nawozu flamandzkiego. Rzeczywiście w czasie użycia tego nawozu, wszystek uryń z moczu zmienia się na węglan amonii, sól zaś ta wznaczniejszej od innych znajduje się tam ilości. Różne okoliczności nie pozwoliły mi trudnić się dalej powyższymi doświadczeniami, dowiodłem tylko że węglan zasadowy amonii bardzo korzystnie wpływa na roślinność. Do-

piéro w kwietniu 1843 roku mogłem zacząć ściśle doświadczenia dotyczące się zastosowania w rolnictwie soli amoniakalnych. Cel zaś ich był:

1. Oznaczyć ważność jako nawozu lub jako bodźca, węglanu zaskadowego, węglanu i siarkanu amonii wporównaniu do próchawki.

2. Użyć tych istot w małej objętości pod najkorzystniejszą postacią.

„Użyto próchawki 20 hektogramów (2000 kwart) na hektar. Podług tego co się wyżej powiedziało, hektolitr próchawki wyobraża przez zawarty w niej saletroród 4,57 kilog. siarkanu amonii krystalicznego; więc 20 hektolitrow wyobrażają 92 kilogramów siarkanu.

„Wymiary (doses) soli amoniakal-

nych były oznaczone warunkiem ażeby zawierały tyle saletrorodu co próchawka, w tych wymiarach, na jeden hektar przypadających:

680 kwart węglańu zasadowego
w cieczy, utworzonego z 1 równoważnika kwasu, i 2 równoważników amonii wyobrażają 92 kilo. siarkanu

680 kwart węglańu
w cieczy utworzonego z 2 równow. kwasu,
i 2 równow. amonii 92

92 kilo. siarkanu
w cieczy . . . 92

„Dla łatwiejszego przewozu i następnego zużycia roztworu węglańu amonii, starano się aby tenże wsią-

knął w ciała suche i dziurkowane, jakoto węgiel drzewny sproszkowany, i torf sproszkowany. Z doświadczenia uczynionego w miesiącu październiku 1843, okazuje się że użyć można roztworu węglanu o połowę mniej, co do miary, byleby ciecz była dwa razy mocniejsza; w takowym razie objętość tego nawozu nie przewyższy objętości próchawki.

„Użyto siarkanu amonii w dwojakić postaci:

1. W roztworze z 6 razy wziętą jego wagą wody, którym napojono kamień wapienny suchy i sproszkowany.

2. W soli sproszkowanćj, którą tak rozsiano jak drobne ziarna. Dlatego zaś użyto wapienia zwilgoconego roztworem siarkanu, iż się przekonano

poprzednio, że w tedy tworzy się węglan amonii. Jakoż włożywszy w flaszkę kamień wapienny napojony siar-kanem amonii, da się uczuć zapach amonii, i papierek lakmusowy zrumieniony, zawieszony nad wapieniem, odzyskuje z łatwością lubo powolnie kolor błękitny. Dobre więc skutki sprawiać musi taka mieszani-
na, w której węglan amonii utworzo-ny i powolnie się wydobywający do-
stawać się będzie zaraz do rośliny
w miarę jego wydobywania się. Ze zbio-
ru zboża w roku pierwszym, wypadki
były prawie nie nieznaczące, w dru-
gim jednak były już bardzo widocz-
ne. Na nieszczęście, nie można było
robić żadnego doświadczenia w trze-
cim roku.

„Wreszcie dla zbliżenia się o ile można do składu próchawki, zawierającej część swojej amonii w postaci węglanu, a część drugą niepołączoną; zrobiono roztwór z mieszaniny 40 kilogramów siarkanu, a 60 kilogramów węglanu amonii, do użycia na hektar gruntu. Cieczą tą napojono pył torfowy.

25. „Powyższą mieszaninę rozsiano w jednym dniu (29 kwietnia 1843) jednocześnie z ziarnem owsianém, poczem wszystko zabronowano. Grunt był wykarczowaną nowiną, z niego zebrano już poprzednio dwa zbiory i uprawiono go wapnem i marglem. Na każde doświadczenie przeznaczono powierzchni 250 metrów, a tę oddzielono od drugiej, przerwą tylko trzechmetrową. Granice oznaczono wyciągniętym sznurem; plon zebrano najstaranniej, a wypadki jego zważono.

W Y P A D K I

otrzymane

NASTĘPUJĄCEMI CIAŁAMI :

	Słomy wymłóconej z hektara.	Owsa z hektara.	Ocenięcie ziarna. Ziarno wydane przez próchawkę biorąc się za 100.	Stosunek ziarna do słomy, biorąc słomę za 100.
N. 1. Węglan amonii i węgiel.....	4300	3200	96,37,0	75%
N. 2. Węglan amonii zasadowy i węgiel,...	4640	3120	94	69
N. 3. Węglan i torf.....	4120	3160	95	77
N. 4. Węglan zasadowy i torf.....	4520	3120	94	69
N. 5. Węglan, siarkan i torf.....	3960	2750	38	69
N. 6. Próchawka.....	5129	3324	100	65
N. 7. Węglan zasadowy siarkan i torf.....	4354	2790	84	64
N. 8. Siarkan i wapień.....	4060	2634	79,5	66
N. 9. Siarkan sam jako sól.....	3725	2410	72,5	64
N. 10. Nic (*).....	3992	2465	74	62

(*) to jest grunt niezem, czyli żaden z tych ciał, ani żadnym nawozem niezasiłony, lecz w swym przyrodzonym stanie zostawiony.

„Z tych doświadczeń wynika:

1. Że węglan i węglan zasadowy amonii użyte z węglem lub z torfem, wydają 94 % wypadku danego przez próchawkę, która zawiera taką samą ilość saletrorodu odpowiadającą 92 kilogramom siarkanu amonii skrytalonego. Wszystko na przestrzeni jednego hektaru.

2. Ze stopień nasycenia amonii przez kwas węglowy, nie wywiera żadnego działania.

3. Że siarkan amonii użyty sam jako sól, nie robi żadnych skutków.

4. Że mieszanina siarkanu amonii z węglanem, daje 84 % wypadku danego przez próchawkę. Liczba ta wyprowadza się odrazu (85 %) z wy-

padków danych przez sole składające się z mieszaninę.

5. Że wapień napojony siarkaniem amonii wydał 79 0/0; to jest 8 0/0 więcej niż gdyby niczem, to jest żadnym zasilkiem objętych ostatnią tabliczką ciał zasilających, nie ulepszono gruntu ornego. Wypadek tak nieprzewidziany przypisać zapewne należy powolności tworzenia się siarkanu, i krótkości czasu w którym roślina pokrywa grunt, to bowiem trwa tylko 4 1/2 miesięcy. W powyższym przedmiocie następne wykonano doświadczenia.

26. „W roku 1843 w październiku, a zatem w jesieni, na miejscu z którego zebrano przenicę i gdzie poprzednie robiono próby.

„Ponieważ powyższe doświadczenia przekonały, że węglan i węglan zasadowy amonii wydają jednakowe wypadki; więc potem użyto samego tylko węglanu zasadowego, lecz w tym razie wzięto ciecz dwa razy tęższą ażeby tak torf jak mieszaninę przywieść do mniejszej objętości.

„Wzięto za punkt porównania prochawkę, téj użyto 2240 litrów (czyli kwart) na hektar; wyobrażała ona przez saletroród w niej zawarty, 103 kilogramy siarkanu amonii krystalicznego.

„Użyto soli amoniakalnych w stosunku 108 kilogramów (siarkanu) na hektar, tym sposobem zawierały one 5⁰/₁₀ więcej saletrorodu niż prochawka.

„Niniejsze próby wykonano w tych

samych miejscach co poprzednie; te przeto same liczby odpowiadają tym samym miejscom; postępowano we wszystkiem jak podczas zasiewu (w październiku).

WYPADKI otrzymane Z NASTĘPUJĄCEMI CIAŁAMI				
N. 1. Węglan zasadowy i torf	2837	1875	94,5 ⁰ / ₁₀	65 ⁰ / ₁₀
N. 2. Próchawka	3350	2000	100	60
N. 3. Węglan zasadowy zleżony i torf	3150	1875	94,5	60
N. 4. ⁵ / ₁₀ węglanu zasadowego, ³ / ₁₀ próchawki i torfu	3350	1987	190	60
N. 5. Nic (tojest w braku każdego z powyższych ciał)	2393	1485	73	62
N. 6. Próchawka	3275	1970	100	60
N. 7. ¹ / ₂ węglanu zasadowego zleżonego, oraz ¹ / ₂ próchawki i torfu	2975	1750	88 ² / ₁₀	57
N. 8. Siarkan i wapien	3112	1787	90	57
N. 9. Siarkan w postaci soli	2675	1412	71	53
N. 10. Nic	2700	1400	70	52
	Słomą wymłóconą z hektara		Zboża z hektara	
	Ocenienie ziarn na gdy wydane z próchawki uważa się za 100.		Stosunek ziarn na do słomy gdy słoma bierze się za 100.	

Z powyższych doświadczeń równie jak z poprzedzających, wynika co następuje:

1. Że węglan zasadowy amonii wydatuje 94% wydatku próchawki, co okazują wypadki pod liczbą 1, 2, 3 i 6 zamieszczone. Nadmiar 5% użytego saletrorodu, żadnego tu wpływu nie wywiiera, być może że dla długiego trwania doświadczenia (9 miesięcy) służył jedynie do zrównoważenia utrwalania się pierwiastków w dwóch powyższych ciałach zawartych.

2. Wyrażenie pod liczbą 3 oznacza, że węglan stężony (400 kwart na hektar) tak samo się zachowuje, jak węglan rozcieńczony wodą.

3. Opisane pod liczbą 4 zdawało-
by się przekonywać, że mieszanina
połowiczna próchawki, torfu, napojo-
na węglanem zasadowym, wyrówny-
wa w wartości téjże próchawce. Wy-
padek pod liczbą 7 tego nie potwier-
dza, ale być może że to pochodzi od
jakowego błędu, ponieważ w doświad-
czeniach z kwietnia, objętych pod licz-
bami 4 i 7 nie okazują się żadne
w tym względzie zboczenia.

4. Z zapatrywania się na liczbę 8,
pokazuje się, że wapień zwilgocony
roztworem siarkanu amonii dał sto-
sunek 90% próchawki, gdy na wio-
snę wyrównywał tylko 79%. Bez
wątpienia różnicę przypisać trzeba téj
okoliczności, że ta istota mogła przez
9 miesięcy, nie przez $4\frac{1}{2}$ wpływ

swój na rośliny wywiierać. Trudno powiedzieć czyli ten wapień zwilgocony siarkanem i rozsypany na wiosnę, zwiększył działanie wapienia rozsianego w jesieni, ponieważ był zagrzebany w skutku przerobienia ziemi po zebraniu z niej owsa. Byłoby rzeczą ciekawą, zbadać wypadki trzeciego zbioru, ale okoliczności nie pozwoliły robić doświadczeń.

5. Siarkan użyty w postaci samej soli stałej; nie doprowadził jak i powyżej wspomniano do żadnych korzystnych wypadków.

6. Wreszcie, porównyując, wypadek pod liczbą 4, przy którym rozrzucono na wiosnę torf napojony węglanem zasadowym bez dodatku do niego żadnego nawozu w jesieni; z nu-

merem 10 gdzie nie było wcale żadnego nawozu ani na wiosnę ani w jesieni; widzieć można że obadwa wypadki są prawie jednakowe. Należałoby więc przypuścić, lub że węglan amonii zasadowy, już po zbiorze więcej wcale nie działa, lub też że będąc poprzednio na powierzchni, przy przerabianiu gruntu głęboko został zakopany przed zasianiem zboża.

27. Owo zgoła zdaje się być rzeczą dowiedzioną przez doświadczenia na wiosnę i w jesieni wykonane, że węglany amonii bardzo widocznie i korzystnie działają przy uprawie gruntu, pod rośliny zbożowe.

„Sam siarkan amonii użyty jako sól, nie wpływa wcale na powyższe rośliny przy okolicznościach wskaza-

nych. Może przyszloby się do lepszych wypadków gdyby go rozrzucano na wiosnę na rośliny zbożowe już zesze, tak jak się nim posypuje łąki.

„Że siarkan amonii rozpuszczony i polknięty przez wapień, dosyć dobrze skutkuje, zwłaszcza jeżeli roślina długo w gruncie pozostaje. Działanie jego uważać należy przez ciąg wielu zbiorów po sobie następujących.

Ztąd łatwo wniesć jak powyższe spostrzeżenia ważnemi są dla rolnika, i że tenże z korzyścią używać już może soli amoniakalnych.

„Rzeczywiście z powyższych prób się okazuje, że pewna ilość węgla-
nu zasadowego amonii, równoważąca 92 kilogramów siarkanu amonii, wydaje nadmiar wynoszący na hektar

w owsie 680 kilogramów ziarna: 400 kilogramów słomy równoważonych 80 wiązkami.

„Że pewna ilość węglanu zasadowego amonii równoważąca 108 kilogramów siarkanu amonii, daje nadmiar płodu zbożowego, wynoszący na jeden hektar roli:

W zbożu: 435 kilogramów ziarna: 6 hektolitrów wazących 73 kilogramów, gdy jeden hektolitr płaci się po 18 franków czynią . . . 108 frank.
430 kilogramów słomy: 86 wiązek, za których 100 płaciłoby się 10 franków, czynią 8, 60

Razem 116, 60.

„W okolicach Paryża, gdzie słoma drogo się płaci, można powiększyć dochód 8 do 10 fr. na stu wiązkach słomy, coby uczyniło w przychodzie przewyżkę brutto 140 do 146 fr. na hektarze.

„Od tej ilości odjąć należy koszt wynikle z użycia węglanu amonii. Powyższe sole amoniakalne tak są teraz tanie, wody amoniakalne pochodzące od przepędzania węgla kamiennego, lub istot zwierzęcych dostarczają z taką łatwością i tak obficie węglanu zasadowego, takiego jaki jest do celu powyższego żądany, że można zapewnić, iż zysk czysty będzie na hektarze stosownie do ceny słomy:

50 do 80 franków przy zbiorze owsa,
55 do 85 franków przy zbiorze inne-
go zboża.

28. „W r. 1843 dla dojścia działa-
nia soli amoniakalnych na łąkę, uży-
łem roztworów siarkanu i węglanu
amonii, któremi rosilem powierzchnie
kwadratowe murawy. Posypywałem
także utarty na proszek siarkan amonii
w ten sposób, że dwie równe po-
wierzchnie skropione roztworem siar-
kanu lub też posypane solą, wyobra-
żały też samą ilość amonii.

„Miejsca skropione węglanem lub
siarkanem, po 36 godzinach przybra-
ły kolor ciemno-zielony, i odznaczyły
się przez to widocznie od reszty mu-
rawy.

„Skutek ten wyłącznie solom wienien być przypisany, a wcale nie wilgoci; ponieważ po zwilgoceniu miejsca wodą czystą, żadna w niem zmiana widzieć się nie dała.

„Po pierwszym deszczu, próba z siarkanem w proszku, była podobną do innych.

„Ostatnia ta okoliczność spowodowała zaniechanie używania roztworów solnych, to bowiem połączone jest ze znakomitemi trudnościami dla rolnika. Umyśliłem tylko robić próby z siarkanem amonii w proszku, który tak rozsiano, jak sieją się drobne ziarna.

„Uważałem, że skoro po skoszeniu murawy, zaczęła trawa odrastać, nie można już było odróżnić powierzchni na którą lub posypywano sól, lub którą

kropiono roztworem solnym; działanie więc soli ogranicza się tylko do jednego zbioru.

„W roku 1844 kazałem rozsiać na łące (między 20 a 30 marca) ntarty na proszek siarkan amonji, w ilości 90 do 100 kilogramów na hektar. Każde miejsce na doświadczenie, obejmowało około $\frac{1}{3}$ hektara. Po pierwszym deszczu, kawalki ziemi posypane solą, odznaczały się od innych kolorem ciemno-zielonym; później trawa obfitsza na nich wyrosła, ale nie pozwoliły mi okoliczności ściśle uważać zbioru.

„W r. 1845 próba została powtórzoną i porobione stosowne odgraniczenia. Przed zbiorem, odmierzyłem na prawo i na lewo każdego pola

przeznaczonego na doświadczenie, równą powierzchnią do zajętego pod toż doświadczenie gruntu, to jest trzecią część hektara; i porównywałem wypadki z ziemi posypywaną siarkanem, z nieposypywaną tą solą.

			Przewyżka zbioru z siarkanem.
1. Próba na hektar,			
siarkanu.....	100	kilo.	} 839 k. czyli 29%.
Siana	3,746	„	
Dobra Ziemia			
Siana.....	2,907	„	
2. Próba na hektar,			
siarkanu.....	100	„	} 1,064 „ „ 30%.
Siana	4,956	„	
Dobra ziemia			
pulchna, Siana	3,892	„	
3. Próba na hektar,			
siarkanu.....	100	„	} 520 „ „ 15%.
Siana	3,970	„	
Ziemia zbita,			
Siana.....	3,450	„	

„Uważaliśmy że siarkan tém silniej działał, im ziemia była lepszą, mniej zbitą, niewiele gliniastą, aby tylko nie była lekką. Należałoby jeszcze prze-

konać się, czyli używając mniej jak 100 kilogramów na hektar, nie otrzymałoby się równie dobrych wypadków; a po użyciu większej ilości czyliby się nie przyszło i do lepszych, i naostatek czyli działania soli nie możnaby przedłużyć nad rok jeden, zwłaszcza w gruntach gliniastych. Według prawdopodobieństwa, oprócz może tego ostatniego przypadku, skutek soli okazuje się od pierwszego roku. Te pytania tylko przy następnych zbiorach mogą być rozwiązanemi.”

Wypadki jednak powyższe, chociaż wiele im jeszcze nie dostaje; mają pewną ważność w rolnictwie.

Podług doświadczenia opisanego pod liczbą 2, skoro cena siarkanu amonii wynosi 54 fran. za 100 kilogr.,

przychód zrównoważy wydatek; jeżeli 100 wiązek siana kosztować będą 31 fr., uczyni zyska 18 do 30 fr. na hektarze, skoro cena siana jest 40 do 44 fr. za sto wiązek. To są ceny zwyczajne za rogatkami paryzkiemi.

Próba pod liczbą 3 przedstawia nam zawsze stratę.

29. Wypadnie jednak zbadać, czy ziemia corocznie uprawiana siarkanem amonii, wyda zbiory obfite, bogate przez długi przeciąg lat, czyli jej żyzność utrzymywać się będzie; lub czyli przeciwnie wyczerpawszy się przez wydanie obfitych pierwszych plonów, a nie zyskując innych pierwiastków, plenność jej corocznie się nie pomniejszy.

