

BIOLOGIA A ŻYCIE

ZESZYT 3 · ROK I

1 9 P O Z N A Ń 3 9

TOWARZYSTWO KRZEWIENIA ZASAD ŻYCIA
I GOSPODARKI ZGODNIE Z PRZYRODĄ



ROK I

ZESZYT 3

BIOLOGIA A ŻYCIE

REDAKTOR
DR ADAM PASZEWSKI

MAJ — CZERWIEC

1 9

POZNAŃ

3 9

TOWARZYSTWO KRZEWIENIA ZASAD ŻYCIA
I GOSPODARKI ZGODNIE Z PRZYRODĄ

SPIS RZECZY

	Str.
Od Redakcji	135

ARTYKUŁY

<i>Stanisław Karłowski</i> : Biologia gleby w praktyce rolniczej	137
<i>Prof. dr A. Wodziczko</i> : Wspólnoty życia i ziemi	159
<i>Prof. dr Z. Moczarski</i> : Utrzymanie zwierząt gospodarczych na oborniku	166
<i>J. Pawlicki</i> : Projekt zastosowania wentylacji w praktyce	170
<i>Dr A. Linke</i> : O szkodliwości i biologicznym zwalczaniu chra- ląszczy	177

PRZEGLĄD LITERATURY

Ochrona przyrody a gospodarka ludzka	183
Z zagadnień biologii pszczelarskiej	185
Narkotyki	185

Wydawca: Towarzystwo Krzewienia Zasad Życia i Gospodarki zgodnie z Przyrodą.
Redaktor: Dr Adam Paszewski · Redakcja i Administracja: Poznań, Radosna 8
Prenumerata: rocznie zł 15, cena zeszytu zł 3.

Odbito w Rolniczej Drukarni i Księgarni Nakładowej Sp. z o. o. w Poznaniu

G D R E D A K C J I

Czytelników, którzy po raz pierwszy stykają się z naszym wydawnictwem informujemy po krótko o ideologii i zadaniach pisma.

Niewłaściwe i niedostatecznie przemyślane w swych skutkach zastosowania wiedzy i techniki oddaliły człowieka od przyrody, która nie przestała przecież być właściwym terenem i podstawą jego życia. Człowiek zaczął działać wbrew jej prawom. Tymczasem prawa przyrody działają niezmiennie i niezależnie od woli ludzkiej. Zakłócenie równowagi w przyrodzie, nie liczenie się z jej prawami, spowodowało na człowieka, tak indywidualnego jak zbiorowego, na jego duszę i ciało, na stosunki społeczne i gospodarcze szereg szkód grożących niejednokrotnie klęską.

Na pierwszy plan zagadnień gospodarczych wysuwamy przeto zagadnienie uzgodnienia gospodarki ze środowiskiem. Taka gospodarka bowiem może jedynie, zdaniem naszym, zapewnić trwałość warsztatów produkcji. Każdy inny system gospodarczy jest rabunkowy.

Ale gospodarka naturalna, uzgodniona ze środowiskiem, nie tylko zapewnia trwałość warsztatów produkcji, zapewnia ona równocześnie znakomitą jakość produktu, gwarantując zdrowy pokarm konsumentowi.

Zagadnienia metod produkcji roślinnej i zwierzęcej, oraz zagadnienie zdrowia ludzkiego stały się niestety przedmiotem zainteresowań kapitalistów przemysłu dążącego, nieraz wbrew inuinteresom odbiorcy, do zbycia produktów niezależnie od wartości tychże. Umiejętna reklama, subwencjonowanie części prasy fachowej utrudnia społeczeństwu poznanie właściwego stanu rzeczy.

Czasopismo nasze, niezależne od przemysłu, niezależne od tych czy innych poglądów filozoficznych, pragnie w sposób obiektywny, w oparciu o naukę, naświetlić obecny stan rzeczy, podając zarazem drogi i środki pozwalające na jedynie właściwą gospodarkę i życie w harmonii ze środowiskiem i prawami przyrody.

Poniżej podujemy treść zeszytów 1 i 2:

ARTYKUŁY

	Str.
<i>Prof. dr Sł. Miklaszewski: Nicodkowość realnych podstaw przyrodniczych w życiu gospodarczym</i>	5
<i>Prof. dr A. Wodziejko: Co to jest fizjotaktyka?</i>	14
<i>Prof. dr Z. Moczarski: Zwierzęta gospolarskie a żywność gleby</i>	19
<i>Dr J. Morzycki: Na błędnych drogach wiedzy współczesnej .</i>	21
<i>Prof. dr J. Dobrowolski: Nowoczesny alkoholizm i jego przy- czyny</i>	32
<i>St. Karłowski: Wpływ paszy na zdrowie zwierząt i jakoś pro- duktów pochodnych</i>	41
<i>Prof. dr B. Niklewski: O wpływie związków próchnicznych na rozwój roślin</i>	65
<i>Prof. dr A. Wodziejko: Prawa życia organicznego</i>	85
<i>Sławomir Miklaszewski: Wyrazy a rzeczywistość</i>	91
<i>Dr med. B. Hamaż: Najczęstsza przyczyna katastrof samo- chodowych</i>	99
<i>Dr A. Linke: Biologiczne zwalczanie szkodliwych owadów .</i>	109

PRZEGLĄD LITERATURY

Pojednanie z przyrodą, odrodzeniem kultury	48
Dewastacja przyrody źródłem klęsk elementarnych	50
Z zagadnień racjonalnego odżywiania	52
Narkotyki	54
Nawozy sztuczne a zdrowie	56
Gospodarka w harmonii z przyrodą	118
Z zagadnień racjonalnego odżywiania	122
Metody produkcji roślinnej a jakoś surowców roślinnych .	123
Narkotyki	127
Lekarz ocenia metody propagandy przemysłu farmaceutycz- nego	131

STANISŁAW KARŁOWSKI

Szelejewo

BIOLOGIA GLEBY W PRAKTYCE ROLNICZEJ

Bodenbiologie in der landwirtschaftlichen Praxis.

Gdy uczynimy rzut oka na naukę o rolnictwie w ostatnim pięćdziesięcioleciu, skonstatujemy, że poszczególne dziedziny problemów rolniczych były bardzo szczegółowo opracowywane i wykazują niejednokrotnie ogromną wprost ilość dzieł, tak licznych nieraz, że praktycznemu rolnikowi nie podobno się z nimi zapoznać, a cóż dopiero zgłębić. Jedną z dziedzin, która doznała ogromnego rozwoju, to chemia rolna i ściśle z nią złączona nauka o nawożeniu. Jednakże przyglądając się bliżej pracom o nawożeniu nabierze się przekonania, że badania szły głównie w kierunku nawożenia mineralnego, podczas gdy sprawa nawożenia organicznego potraktowana została, moim zdaniem, zupełnie po macoszemu. Wydaje mi się, że znakomita większość autorów zbyt upraszcza sobie procesy odbywające się w przyrodzie, uważając glebę jako rodzaj retorty, do której należy włożyć odpowiednie ilości składników chemicznych, ażeby zapewnić należyte plony.

Ponadto prace o nawozach mineralnych i ich działaniu, napisane na zamówienie przemysłu nawozów sztucznych, utrudniają zorientowanie się, czy treść jest obiektywna czy też ma charakter propagandowy. Jak wiadomo, przemysł nawozowy wydaje rocznie milionowe sumy na reklamę bezpośrednią i pośrednią.

Przegląd prac z ostatniego 20-lecia, wydanych w Polsce, pozwala mi stwierdzić, że doświadczalnictwo konsekwentnie trudniło się badaniem nawozów mineralnych, wykonując kilka tysięcy doświadczeń, natomiast działaniem obornika zajmowano się tylko sporadycznie. Prof. Marian Górski stwierdził w swym referacie, wygłoszonym w listopadzie 1936 na zebraniu Związku Rolników z Wyższym Wykształceniem, że wykonano tylko 63 doświadczenia z obornikiem. A więc w kraju przeważnie rolniczym nie interesujemy się sprawą stosowania oraz przechowywania obornika i gnojówki, które to nawozy w każdym gospodarstwie w Polsce przez cały rok są wytwarzane. Obornik, ten naturalny i bezcenny nawóz marnieje na wietrze z powodu wadliwego przechowywania, a gnojówka wypływa do rowu.

Rolnik nie rozumie, że przez nieodpowiednie traktowanie nawozu naturalnego sam siebie krzywdzi, bo przecież żaden nawóz

szuczny nie wyrówna strat, jakie gleba ponosi przez utratę tak ważnych składników, jakie znajdują się w dobrze przefermentowanym oborniku.

Nieuświadomienie rolnika polega głównie na tym, że za mało jest mu znane życie gleby, o którym pouczy nas biologia. W planie nauk rolniczych biologia traktowana jest jako przedmiot trzeciorzędny, podczas gdy zasługuje na to, ażeby była jednym z przedmiotów głównych.

Praktyczny rolnik będzie wtenczas działał prawidłowo, jeżeli kwestie produkcji rolniczej rozpatrzy przede wszystkim pod kątem widzenia biologii.

Z tego powodu sędzę, że warto zapoznać z dziełem znanego biologa prof. dra F. Löhnisa z Uniwersytetu w Lipsku o „Biologii gleby“.

Wywody znakomitego uczonego tak trafnie ujmują zagadnienie nawożenia gleby i jej urodzajności, że mogą zdaniem moim stanowić dla rolnika prawdziwe vade mecum myślowe, umożliwiające mu należyte zrozumienie skomplikowanych procesów w glebie.

Szczególnie ważne dla praktyków są wszystkie rozdziały wykazujące jak ważną rolę odgrywają wszelkie organiczne odpadki z gospodarstwa oraz dobrze przefermentowany obornik.

Praca Löhnisa jest źródłem niewyczerpanych refleksji i godna jak najszerzego rozpowszechnienia.

Cheąc cenne uwagi prof. Löhnisa uprzystępnić polskiemu ogółowi zainteresowanych, przytaczam poniżej w tłumaczeniu szereg rozdziałów z jego pracy „Biologia gleby“ (Die Biologie des Bodens. Handbuch der Landwirtschaft. Bd. II. Berlin, 1928).

* * *

Biologia gleby zaznajamia nas z życiem w glebie. Od blisko stu lat wiemy, że wszelka organiczna materia powstaje z mineralnych związków jedynie przy udziale roślin; wiadomo również, że i rozkład wszelkich organicznych resztek (proces, który przeciwstawiamy syntezie), a więc gnicie fermentacja, jest także dziełem organizmów, przede wszystkim roślinnych drobnoustrojów (bakterii i grzybów) żyjących w glebie.

Krążenie materii w przyrodzie odbywa się w dwóch, kolejno po sobie następujących procesach — syntezy i rozkładu. Żadaniem rolnictwa jest kierowanie i wyzyskanie tych procesów. Gdy procesy syntezy i rozkładu są w równowadze, wtedy wszystkie inne procesy odbywają się prawidłowo; — dlatego też z punktu widzenia rolnictwa, możliwie najdokładniejsza znajomość, zarówno syntezy jak i rozkładu materii, jest niezmiernie ważna. Od dawna

już dokłada się starań, żeby zbadać i w miarę możliwości wykorzystać procesy syntezy materii. Przeprowadzono selekcję najodpowiedniejszych roślin i zwierząt, podnosząc ich zdolność drogą hodowli, pielęgnacji i odżywiania. Natomiast, procesy rozkładu materii, jako też ich znaczenie dla rolnictwa, pozostawały przez długi czas poza nawiasem ogólnej uwagi. Ponieważ organizmy, wywołujące te procesy, są przeważnie gołym okiem niedostrzegalne, utarło się mniemanie, że rozkład materii odbywa się „sam przez się”. — Dziś już wiemy, że w większości wypadków tak nie jest. Przy mineralizacji resztek organicznych i odpadków, procesy wyłącznie chemiczne odgrywają jedynie podrzędną rolę. Zasadniczą rolę odgrywają tutaj bakterie, grzyby, niższe zwierzęta oraz glony. Dopiero w ostatnich 30 latach zabrano się poważnie do badań w tym zakresie. Dlatego też wyniki tych badań są jeszcze ułamkowe. Już dziś jednak z całą pewnością powiedzieć możemy, że dla rolnictwa, dokładna znajomość procesów tych i przemian ma zasadnicze znaczenie. Skutkiem nieznaności tych spraw i nie zwracania uwagi na te procesy, przebieg rozkładu materii organicznej jest w większości gospodarstw rolnych nie regulowany i niepravidłowy.

Przyniosło to już poważne straty zarówno jednostkom jak i całemu gospodarstwu narodowemu. Pamiętajmy o tym, że w zasadzie te same ilości węgla, azotu, fosforu i potasu krążą w gospodarstwie rolnym z gleby względnie powietrza do rośliny, z rośliny do zwierzęcia i wreszcie z powrotem do gleby. Im lepiej rolnik potrafi opanować i wykorzystać krążenie materii, tym większe uzyska zbiory i tym mniejsze poniesie straty. O tak ważnych z punktu widzenia rolniczego pierwiastkach, o węglu i azocie wiadomo, że w równej mierze synteza jak rozkład związków tych pierwiastków jest dziełem organizmów. Ale również o ile chodzi o działanie wapnia, potasu, fosforu, żelaza itp., ważniejszą rolę w produkcji roślinnej odgrywają te ilości, które są już w biologicznym obiegu, aniżeli te zapasy, które jeszcze spoczywają w ziemi przeważnie w postaci trudno rozpuszczalnych związków mineralnych.

Prof. dr Löhnis twierdzi, że w warunkach niemieckiego rolnictwa zależnie od systemu gospodarczego, przypada rocznie na 1 ha ziemi ornej około 3 000—6 000 kg resztek organicznych, w przeliczeniu na suchą masę. Są to pozostałości po żniwach i zbiorach, nawóz stajenny oraz nawozy zielone. Masa ta zawiera około 15—30 g węgla, 50—100 kg azotu, tyleż potasu i 25—50 kg kwasu fosforowego (P_2O_5) na 1 ha. Jest rzeczą oczywistą, że te ilości składników pokarmowych są niesłychanie ważne, dla rozwoju roślin użytkowych. Dodajmy jeszcze do tego około 5 000—10 000

kg dwutlenku węgla, który powstaje w drodze spalenia węgla, zawartego w odpadkach i resztkach organicznych, a otrzymamy tym samym czynnik, sprzyjający w wielkiej mierze wietrzeniu skał.

Zadania biologii gleby są następujące:

1. zbadać gatunkowo mikroflorę i mikrofaunę gleby oraz jej rozmieszczenie ilościowe;
2. wyjaśnić w jakich warunkach, organizmy te żyją w ziemi;
3. zbadać ich rolę w procesach glebowych;
4. ustalić w jaki sposób celowo i korzystnie dla rolnictwa regulować i użytkować czynność drobnoustrojów.

Najważniejszą rolę w glebie odgrywają bakterie. Dlatego też mówi się często o bakteriologii gleby zamiast o biologii gleby. Bakterie odgrywają tak dużą rolę między mikroorganizmami glebowymi z dwóch przyczyn: 1. spośród mikroorganizmów one właśnie są zdolne do przeprowadzenia najróżniejszych procesów, które bez ich udziału nie miałyby w ogóle miejsca; 2. jako niesłychanie drobnutki i maleńkie jestestwa wykonują one pracę stosunkowo bardzo dużą. Bakterie w sprzyjających warunkach potrafią przerobić w ciągu jednego dnia masę, wagowo sto — i tysiąc razy większą od nich samych.

Grzyby glebowe są to przeważnie pleśnie. Najczęściej spotykanymi rodzajami są: *Mucor*, *Aspergillus* i *Penicillium*. O tym, że żywią się one różnymi organicznymi resztkami i odpadkami, pouczy nas dokładna obserwacja spleśniałej słomy, nawozu stałego lub ściółki leśnej.

Głony niższe spotykamy w większości gleb wiele rzadziej niż bakterie i grzyby. Pojawiają się one obficie w glebach dobrze przewietrzonych; gołym okiem dostrzegamy je dopiero wtedy, gdy na roli odlogiem leżącej, po powtarzających się opadach, pojawiają się masowo na wilgotnej powierzchni i pokrywają ją delikatną zieloną siatką. Czasami podobny obraz wywołuje vegetacja melków.

Przemiana materii w glonach jest taka sama jak u innych roślin zielonych, glony nie rozkładają materii organicznej, jak bakterie i grzyby, lecz syntetyzują ją w niewielkich ilościach. Proces ten zwiększający ilość węglowodanów w glebie może mieć znaczenie dla wiązania wolnego azotu z powietrza przez bakterie.

Liczba drobnoustrojów w ziemi jest najwyższa na wiosnę, średnia latem, wyższa na jesieni, a najniższa zimą.

Pod wysychającą od czasu do czasu pokrywą gleby, w głębokości 5—20 cm znajdują się drobno-ustroje w największych ilościach, jako że na tej właśnie głębokości gromadzą się najobficiej organiczne resztki i odpadki.

W miarę, jak w głębszych warstwach ubywa zapasu próchnicy, i przewietrzanie gleby jest utrudnione, staje się mikroflora i -fauna uboższa. Życie gleby zanika i zupełnie słusznie mówi się o martwym podglebiu. W czynnej glebie tak organiczne resztki, jak również drobnoustroje nie są równomiernie rozmieszczone, lecz tam gdzie znajdzie się odrobina substancji organicznej, szybko rozmnażają się grzybki i bakterie. Powstaje nagromadzenie komórek, czyli tak zwana kolonia.

Działalność różnych żyjątek zależy przede wszystkim od warunków życiowych, na jakie natrafiają w glebie. Drobnoustroje, potrzebują podobnie jak inne organizmy: pożywienie, wody, tlenu do oddychania i pewnej ilości ciepła. Natomiast w szczegółach, potrzeby ich i wymagania są bardzo różne i częstokroć odchylają się znacznie od potrzeb życiowych organizmów wyższych.

Nie ma prawie takiej organicznej substancji, która by nie służyła jako pokarm dla jakiegoś drobnoustroju. Gdyby było inaczej, mielibyśmy dziś tak duże ilości organicznych resztek, nagromadzonych z biegiem czasu, że dalsza egzystencja organizmów wyższych byłaby prawdopodobnie nie do pomyślenia. Jedyne dzięki temu, że drobnoustroje glebowe różnią się między sobą wymaganiami i żywią się produktami przemiany materii roślin wyższych i zwierząt oraz zużytkowują to wszystko, czego już wyższe rośliny i zwierzęta spotrzebować nie są w stanie, cykl życia w przyrodzie i gospodarstwie rolnym jest uregulowany i zamknięty.

Bakterie, grzyby i pierwotniaki żywią się przede wszystkim związkami organicznymi, zawartymi w odpadkach. Są jednak bakterie, które przemianą materii zbliżają się do roślin wyższych i żywią się jak i one przeważnie, albo wyłącznie mineralnymi związkami.

Związki węglowe, które dostają się organizmom glebowym, jako pozostałości po żniwach i zbiorach oraz w postaci zielonych nawozów i obornika, dzielą się na takie, które zawierają azot i na bezazotowe. Związki azotowe, służące jako pokarm mikroorganizmom, są tak samo różnorodne, jak związki węglowe.

Zasadniczo, ma się sprawa tak, że mineralne związki azotowe w glebie są w pierwszej linii pobierane przez rośliny wyższe; rośliny te, dzięki zielonemu chlorofilowi i energii słonecznej, przy udziale powstających w ten sposób węglowodanów tworzą z saletry i amoniaku organiczne związki azotowe. Związki te są następnie zużytkowane przez zwierzęta, a wreszcie zostają z powrotem rozłożone przez bakterie i grzyby.

Jeśli jednak, w drodze wyjątku, drobnoustroje rozporządzają zbyt wielkimi ilościami przyswajalnych węglowodanów (jak cukier, skrobia, celuloza), wówczas zachowują się podobnie jak rośliny

wyższe, a więc, pobierają w znacznej ilości amoniak i saletrę, tak iż dzięki swej większej aktywności pozbawiają rośliny wyższe źródeł azotu.

Tęgo rodzaju zaburzenia w gospodarce azotowej występują szczególnie jaskrawo, tam, gdzie przyorane zostały: nieprzeżnięta słoma, nieprzefermentowany obornik, a także świeże, zielone nawozy. Jest to bardzo ważny, a często lekceważony proces, wskutek którego organiczny nawóz gospodarczy, nie daje, jak to się nieraz zdarza, zadowalających rezultatów.

Wolny azot z powietrza może być tylko wtedy przyswojony, gdy istnieją dostateczne źródła węgla, które umożliwiają tworzenie nowych, azotowych związków organicznych.

W większości gleb spotykamy dwa typy bakterii, wiążących azot; jeden z tych typów żyje w korzeniach roślin wyższych — drugi żyje wolno w glebie. Te gatunki bakterii, które osiedlają się w korzeniach roślin, korzystają z sprzyjających warunków, — jeżeli chodzi o pokrycie zapotrzebowania na węgiel; są to bakterie korzeniowe, żyjące w korzeniach roślin motylkowych (*Bacillus radicicola*). Z liści dopływają węglowodany do korzeni. Bakterie korzeniowe przerabiają związki te przy udziale azotu pobieranego z powietrza na ciała białkowe, używane tak dla własnych potrzeb, jak również dla zaspokojenia potrzeb gospodarza.

Wolno w glebie żyjące bakterie, asymilujące azot, mają dużo mniej pod tym względem sprzyjające warunki.

Dostępnych źródeł węgla nie ma tak wiele, amatorów zaś, chcących z węgla korzystać jest dużo. Nie mniej jednak, ilość wiążanego z powietrza azotu nie jest tak mała, jak się to często twierdzi.

Pewne rośliny uprawne potrzebują, dla lepszego rozwoju obojętnej lub słabo zasadowej reakcji gleby, inne przekładają reakcję słabo kwaśną; wśród roślin dzikich, dają się zauważyć jeszcze znaczniejsze odchylenia. Podobnie pewne drobno-ustroje wybierają gleby kwaśne, podczas gdy inne, rozwijają się najlepiej przy wyraźnej alkalicznej reakcji. Jak badanie roślin dziko rosnących, na glebach o różnej reakcji, daje badaczowi w pewnej mierze możliwość charakterystyki gleby, tak też wyniki badania bakteriologicznego pozwalają na podobne wnioski.

Na ogół, większość bakterii, przekłada neutralną lub lekko alkaliczną reakcję gleby, natomiast większość grzybów poszukuje kwaśnych gleb. Stąd gleby, obfitujące w wapno, zawierają bardzo wiele bakterii, a mało grzybków (zwłaszcza, gdy są starannie uprawiane). Natomiast kwaśne gleby (lasy, wrzosowiska, bagna), wykazują wręcz odwrotny stan rzeczy.

Zarówno dla roślin wyższych, jak i dla bakterii, szkodliwe są reakcje skrajnie zasadowe, jak również skrajnie kwaśne. Dlatego też w glebach takich gromadzą się duże ilości materii organicznej. Jaskrawym przykładem tego zjawiska, są bardzo kwaśne ściółki leśne w czysto iglastych lasach; ściółki te, na równi z kwaśną wrzosową próchnicą po długim dopiero czasie podlegają dalszym przemianom. Odwrotnie, w glebach wapiennych, wszelkie procesy rozkładowe, odbywają się niezmiernie szybko. W tych „gorących“ ziemiach, organiczne resztki znikają błyskawicznie.

Wapno neutralizuje natychmiast kwasy, powstające przy procesach rozkładu (kwasy organiczne, kwas azotowy, kwas siarkowy i kwas węglowy). Dzięki temu utrzymują się w pełnej aktywności drobnoustroje, chyba, że zaczną występować czynniki inne, zewnętrzne (susza, zimno etc.), które hamują czynność tych organizmów.

Bakterie, grzyby, glony i pierwotniaki zawierają na równi z innymi żywotnymi komórkami roślin i zwierząt w stanie życia aktywnego około 80—90% wody. Z tego wynika, że rozwój ich i rozmnażanie w glebie zależy w znacznej mierze, od stopnia wilgotności, podobnie jak u roślin użytkowych pól, łąk i pastwisk. Organizmom wyższym i niższym szkodzi zarówno nadmiar, jak niedobór wody.

Gdy brak jest wilgoci, wówczas drobnoustroje w ziemi, podobnie jak rośliny użytkowe — są zmuszone (czasowo) powstrzymać swój wzrost i rozwój. Jeżeli susza przedłuża się, to ilość mikroorganizmów maleje; jednak w tym wypadku na ogół drobnoustroje, wykazują dużo większą odporność, niż rośliny i zwierzęta wyższe.

Ziemia, przechowana sucho, nawet po kilku dziesiątkach lat, zawiera jeszcze w sobie pokaźną ilość żywych bakterii i grzybów. Wiatr roznosi drobnoustroje właśnie z suchym lotnym pyłem, znosi je nawet tam, gdzie nie ma dla nich odpowiednich warunków rozwoju. Są przeróżne okoliczności, które tłumaczą taki stan rzeczy. Sprzyjają w tym wypadku drobne wymiary mikroorganizmów. Bakterie, wielkości kilku mikronów z łatwością znajdują schron przed suszą, w każdym choćby najmniejszym wgłębieniu, gdzie zatrzymała się jeszcze odrobina wilgoci. Poza tym, ochroną jest i to, że ścianki komórki, są od zewnątrz, stale oblepione, mniej lub więcej, grubą powłoką śluzu, która ma tę właściwość, że nadzwyczaj wolno wysycha. A nawet, wysychając, staje się twardą, tworzy okrywę. W tych warunkach, komórki przechodzą w stan życia utajonego. Jest to śmierć pozorna, wywołana suszą. Gdy wyschnięte ko-

mórki otrzymają znów trochę wilgoci, wnet rozpoczyna się nowy rozwój i rozmnożenie się.

Dla naszych roślin użytkowych, średni stopień wilgoci jest najkorzystniejszy. Również pod tym względem wykazują tak bardzo w gospodarstwie użyteczne drobnoustroje glebowe te same wymogi. Większość roślin, tak wyższych jak i niższych rośnie i rozwija się najlepiej wtedy, gdy gleba zawiera 50—75% wody w stosunku do bezwzględnej pojemności.

W glebach podmokłych, przesyconych wodą, życie drobnoustrojów kształtuje się inaczej, niż w normalnej roli uprawnej. Dzieje się to nie tyle z powodu nadmiaru wody, ile — dla tego, że woda wypiera powietrze i zajmuje jego miejsce. Drobnoustroje bowiem potrzebują tlenu z powietrza, aby oddychać i żyć, tak samo, jak rośliny i zwierzęta wyższe.

Przy swobodnym i wystarczającym dostępie powietrza do gleby, powstają związki, obfitujące w tlen. Oczywiście, dzieje się, wprost przeciwnie, jeżeli dopływ powietrza jest odcięty. Wówczas beztlenowce, potrzebujące również tlenu do oddychania, ale w innej formie, odbierają go związkom utlenionym, czyli związki te redukują. Całkowita mineralizacja organicznych związków może nastąpić jedynie przy swobodnym dostępie tlenu, jako, że jest procesem odwrotnym w stosunku do asymilacji, która odbywa się w zielonych roślinach. Pokłady torfu i węgla wykazują najwyraźniej, że nadmiarem wody spowodowany brak tlenu z powietrza, w wysokim stopniu wstrzymuje normalne utlenienie, organicznych resztek i odpadków. Do podobnego celu dąży się — przynajmniej częściowo — przy przechowywaniu nawozu stajennego, lecz nie należy tu dopuszczać do daleko idących procesów redukcyjnych, ażeby nie utworzyły się związki trudno-rozkładalne, albo wręcz szkodliwe. Dlatego też, przy nawożeniu organicznymi, gospodarczymi nawozami, należy uważać na to, aby nie zostały one worane głębiej, niż na to pozwala przewietrzanie ziemi. Zwłaszcza uważać trzeba tam, gdzie są drobnaziarniste, ilaste gleby, te gleby bowiem dopuszczają trudniej powietrze, aniżeli gleby gruboziarniste, piaszczyste, przepuszczalne.

Przy zbyt głębokiej orce, jeszcze po wielu latach odnajdują się zbite, twarde, jakoby torfiaste bryłki, w głębi źle przewietrzonych, martwych warstw. Stąd za głęboko przyorane stajenne i zielone nawozy nie dają nigdy zadawalniających rezultatów.

Poza mechanicznym spulchnianiem gleby, deszcz powoduje spotęgowany dopływ tlenu do ziemi. Opadając przez powietrze, krople deszczowe rozpuszczają tlen, który drobnoustroje szybko pobierają, gdy deszcz zwilży grudki ziemi. Równocześnie przesią-

kająca woda zabiera dwutlenek węgla, który pobudzić może do żywszej asymilacji CO_2 . Zbyt silny, gwałtowny deszcz, działa wprost przeciwnie; następuje szybkie przesyconienie gleby wodą, które, jak już wiemy, wywołuje brak powietrza. Znane z „użyźniających” własności, łagodne deszcze wiosenne, działają dodatnio nie tylko dla tego, że dostarczają wody, ale także dla tego, że dostarczają tlenu. Również wyższa temperatura deszczowej wody, przyczynia się wydatnie do szybkiego ogrzania ziemi.

W czasie gły ziemia jest zmarznięta, ustaje wszelka działalność drobnoustrojów. A jednak niska temperatura nie zabija drobnoustrojów, choćby mróz trwał tygodniami. Tak, jak okresy suszy nie zabijają mikroorganizmów dzięki temu, że drobne komórki zapadają w stan życia utajonego, tak też za nastaniem silnych mrozów — przechodzą one w stan śmierci pozornej.

Natomiast z wiosną przybiera ciepłota ziemi, a wraz z nią rośnie aktywność drobnoustrojów; potęguje się ona wciąż z początkiem lata, o ile nie ma braku wilgoci. Lecz potem, przeważnie w lipcu i sierpniu, następuje w wielu wypadkach wyraźna przerwa; jesienią pojawia się aktywność na nowo, aż wkracza zima, a z nią okres zastoju życia roślinnego — na ziemi i w ziemi.

Jak to już wyjaśniliśmy na wstępie, najważniejsze zadanie drobnoustrojów w gospodarce przyrody polega na tym, że mineralizują one organiczne związki, które nie nadają się już na pokarm dla organizmów wyższych. Drobnoustroje rozkładają ten materiał, a zawarte w nim pierwiastki wchodzi za ich przyczyną do pierwotniejszych związków nieorganicznych. Obok tej czynności rozkładowej, potrafią jeszcze drobnoustroje pracować w kierunku syntezy. Do takiej działalności syntetyzującej należy np. bardzo ważna asymilacja wolnego azotu z powietrza.

Przeróżne wywołane przez drobnoustroje w glebie procesy dają się podzielić na 3 główne grupy: 1. Budowa i rozkład związków węglowych; — 2. Budowa i rozkład związków azotowych; — 3. Przemiany związków mineralnych. Różne te procesy przebiegają w glebie obok siebie równocześnie, przy czym z procesami chemicznymi, z powodu których tak ważną rolę ma bakterii i grzybów, łączy się działanie fizyczne, polegające na pracy zwierząt przy poprawianiu struktury i spulchnianiu gleby.

Bakterie i grzyby dokonują niezmiernie ważnej pracy przy rozkładaniu celulozy i ligniny. Organizm zwierzęcy nie jest zdolny wyzyskać tego źródła węgla; potrzebuje on do tego pomocy bakterii, które potrafią rozłożyć celulozę — znajdującą się obficie w żołądku zwierząt przeżuwających. Poza tym drobnoustroje te znajdują się w wielkich ilościach w nawozie stajennym. Lecz naj-

szersze pole ich działania, to gleba. Tam celuloza, która została zwrócona roli, w formie pozostałości po żniwach, jako też w nawozach gospodarczych (nawóz stajenny, nawóz zielony) ulega rozkładowi pod wpływem bakterii.

Jeżeli przyjmiemy, że plony roczne zawierają 20 q/ha celulozy, to okaże się, że w warunkach Niemiec rocznie około 50 milionów ton celulozy ulega rozkładowi z nawozów w glebie ze sprawą bakterii oraz grzybów.

We wszystkich wypadkach, gdy do ziemi dostają się pokaźne ilości węglowodanów, można, przy odpowiednich badaniach, stwierdzić zwiększenie się ilości drobnoustrojów. Dlatego materię organiczną, jak nawóz, są według wieloletniego doświadczenia, najlepszym środkiem pobudzenia życia i podniesienia aktywności gleby.

Zielony nawóz przyorany na lekkim gruncie w porze letniej znika w ziemi zupełnie w ciągu 4—6 tygodni; przyczyną tego zjawiska jest szybki i całkowity rozkład związków węglowych, na skutek dobrego przewietrzenia i stosunkowo wysokiej temperatury gleby. Wręcz odwrotne stosunki panują na bagnistych gruntach. Rozkładowa działalność drobnoustrojów jest tutaj bardzo mała, a co za tym idzie, narastają stopy kwaśnych próchnicowych materii. Dla gleby uprawnej obie wyżej wymienione ostateczności są nie pożądane.

Materie organiczne, dostarczane jako pozostałości żniw, nawóz stajenny lub nawóz zielony nie powinny rozkładać się za szybko. Ale, również nie powinny gromadzić się w ziemi, jako kwaśne i trudno rozkładające się resztki torfiaste.

Raczej trzeba dolożyć wszelkich starań, aby rola nasza miała stale umiarkowany zapas próchnicy. Do tego celu prowadzą przede wszystkim następujące drogi: właściwe zastosowanie organicznych gospodarczych nawozów i dobra uprawa gleby. Procesy prowadzące do wytwarzania w glebie próchnicy z natury swej bardzo zawile, są niestety mało badane i dziś nie zwraca się na nie tej uwagi, na jaką zasługują. Przeciętnie mamy około 2% próchnicy w glebie uprawianej, to znaczy w sumie na obszarze Niemiec, około 2 miliardów ton. W tym to humusie mieści się prawie cały azot, zawarty w naszych glebach oraz większość zapasów fosforu i potasu. Węgiel, który zawiera próchnica, jest jednym ze źródeł dwutlenku węgla, którego rośliny użytkowe do swej budowy potrzebują. Z umiarkowanej oceny wynika, że zapas humusu w glebach niemieckich przedstawia wartość 30 miliardów marek. A mimo to niemieccy badacze mało się zajmują zagadnieniami próchnicy.

Oprócz bakterii i grzybów pracują jeszcze nad wytworzeniem humusu drobnoustroje zwierzęce, żyjące w ziemi. Pokażna część

próchnicy znajdującej się w glebie składa się z wydzielin zwierzęcych i one to zapewne sprawiają, że próchnica ta stosunkowo łatwiej daje się rozłożyć, niż kwaśny humus torfiasty. Wprawdzie ten ostatni zawiera więcej węgla, ale za to próchnica z resztek zwierzęcych jest bogatsza w azot, przez co dostarcza licznym mieszkańcom gleby dobrego pokarmu.

Z szeregu spostrzeżeń wynika, że rocznie około 5% węgla zawartego w humusie przechodzi z gleby w inne związki częściowo dzięki działalności grzybów i bakterii, częściowo zaś drogą spontanicznych utleniających procesów. Oznacza to, że rocznie w przeliczeniu na hektar ulega rozkładowi około 3 000—6 000 kg organicznej suchej masy, zawierającej mniej więcej 15—30 q węgla.

Na wstępie ustaliliśmy, że przy uregulowanym systemie gospodarczym taką właśnie ilość węgla dostarcza się rocznie glebie w postaci: pozostałości po żniwach, obornika lub nawozu zielonego. O ile jednak sprawa ta zostanie zaniedbana, wówczas nastąpi wcześniej czy później daleko idące pogorszenie się gleby oraz znaczny spadek plonów. Tylko częściowo i przy dużych nakładach pieniędzy możemy zaradzić temu i niedobory wyrównać przez stosowanie kosztownych, mineralnych nawozów handlowych.

Białko i podobne związki dostają się do ziemi jako nawóz stajenny i zielony, a także jako mączki mięsne i mączki z krwi lub jako inne podobne materie. Stanowią one przeważnie dobre źródło pokarmu dla drobnoustrojów, zarówno dla tlenowców jak i dla beztlenowców.

Amido- i amino- kwasy (mocznik, asparagina, kwas moczowy, kwas hipurowy itd.), znajdujące się w nawozach naturalnych, są pokarmem mniej dobrym i mniej właściwym dla drobnoustrojów. Ulegają jednak szybko rozkładowi i przechodzą w amoniak.

Amoniak zostaje prędko pochłonięty w glebie, zwłaszcza przez humus.

W innym wypadku mógłby się amoniak w znacznej swej części ulotnić (jak to bywa przy powierzchniowym zastosowaniu gnojówki), poza tym mógłby amoniak oddziaływać ujemnie na wzrost roślin jako substancja żrąca.

Amoniak związany przez humus jest w pierwszej linii związkiem wyjściowym przy tworzeniu się azotanów (saletry). Natomiast wszystkie inne, zawarte w humusie związki azotowe, ulegają o wiele trudniej mineralizacji.

Zawarte w humusie związki węglowe ulegają rozkładowi, rocznie przeciętnie w 5% — natomiast związki azotowe — tylko w 1 do 2%. Dla zachowania naturalnej żyzności gleby fakt ten ma duże znaczenie. Gdyby azot humusowy łatwo się rozkładał, to rów-

niez łatwo mogłoby dojść do „gospodarki rabunkowej“ w glebie; to znaczy, że nastąpiłoby całkowite zniszczenie zapasów pokarmowych w ziemi. Zginęłyby mikroorganizmy w glebie i gleba taka stałaby się nie do użytku. Trudna rozkładalność azotowych związków próchnicowych sprawia, że w ziemi pozostaje prawie zawsze dostateczny zapas pokarmu dla grzybów i bakterii; pokarm ten przechodzi w amoniak w ilości, odpowiadającej dopływowi organicznych związków azotowych, z pozostałości po żniwach oraz z innych resztek roślinnych i zwierzęcych. Amoniak wytwarzać mogą liczne drobnoustroje roślinne i zwierzęce. Fakt ten jest bardzo ważny dla gospodarki przyrody; ma on znaczenie zasadnicze, ponieważ w ten sposób, wszędzie tam gdzie pojawiają się resztki roślinnego lub zwierzęcego pochodzenia, zawierające azot, tam też pojawiają się zawsze drobnoustroje, wytwarzające amoniak. Początkowo żywią się one substancjami białkowymi i amidowymi mnożą się, aby na zakończenie przemiany materii wytworzyć amoniak. Ten zaś posłuży roślinom wyższym jako pokarm bądź bezpośrednio, bądź też po uprzednim utlenieniu na azotan (np. saletrę).

Azot amoniakalny może być pobrany przez rośliny, a przy tym gleba absorbuje azot w tej formie i tym samym zabezpiecza go przed wypłukaniem. Z tego powodu wyrażano niekiedy opinię, jakoby przeprowadzenie amoniaku w saletrę było zbędnym procesem, a nawet o tyle nie pożądanym, że saletra może być łatwo wypłukana z gleby przez wody przeciekające do głębszych warstw. Należy jednakże zaznaczyć, że 1. amoniak, w pewnych okolicznościach działać może szkodliwie na korzenie roślin; 2. że zarówno ściśle wazonowe doświadczenia, jak wielokrotne badania praktyczne wykazały, że azot saletrowy działa lepiej na niektóre rośliny użytkowe, niż azot amoniakalny i wreszcie 3. że saletra w glebie tworzy się w dużych ilościach w warunkach, które sprzyjają również rozwojowi roślin wyższych.

W gospodarstwie rolnym nie dba się najczęściej o właściwe przechowywanie i stosowanie nawozów gospodarczych. Dzieje się tak albo z powodu niedostatecznych wiadomości w tym zakresie, albo też — z powodu konieczności gospodarczych. Przede wszystkim odnosi się to do przechowywania razem stałych i płynnych składników nawozu stażennego. Z punktu widzenia gospodarki nawozowej, bezwzględnie najkorzystniejszą jest — przechowywać i stosować gnojówkę oddzielnie. Praktyczne zastosowanie tej reguły przedstawia trudności. A jednak powody są poważne: 1. izolowany w dołach mocznik przechodzi w ciągu kilku dni w węglan amonu i 2. przetrawiona gnojówka starannie rozlana, na skutek zawartych w niej niewielkich ilości odżywczych, organicznych związków wę-

glowych — powoduje szybki, niezbyt zakłócony przebieg nitryfikacji. Natomiast przy zmieszaniu świeżego moczu ze stałymi wycielinami oraz słomą ściółki, następuje dzięki obfitości związków węglowych — przyspieszone roznażanie się bakterii i grzybów, kosztem mocznika. W ten sposób w ciągu kilku dni większa część rozpuszczalnych związków azotowych przechodzi w związki nierozpuszczalne.

Ponieważ jak wyżej powiedzieliśmy — z przyczyn gospodarczych, nie da się oddzielnie przechować i stosować gnojówki, zgodzić musimy się na obniżenie jej wartości. W każdym razie wówczas powinniśmy przynajmniej dbać o to, aby obornik dostał się do gleby w przegniłym dojrzałym stanie. Przyorując świeży, nie rozłożony nawóz stajenny, pełny organicznych, łatwo dostępnych związków węglowych, ułatwiamy drobnoustrojom proces asymilowania azotu, a rośliny uprawiane, cierpią na brak łatwo dostępnego azotu, zwłaszcza wtedy, gdy większa ilość świeżego nawozu stajennego zostaje przyorana na krótko przed uprawą roli. Jeśli już koniecznie trzeba wywieźć nawóz stajenny w nie przetrawionym stanie, to należy przynajmniej dać mu parę tygodni czasu, ażeby zdążył przegnić na powierzchni ziemi. Przy czym mniej szkodliwa jest nieznaczna strata amoniaku, niż spowodowany natychmiastowym przyoraniem węglowych związków pokarmowych — proces tworzenia się związków białkowych w glebie. Niezmiernie ważne, jednak i gospodarczo o wiele korzystniejsze jest dopilnowanie przebiegu dojrzwania nawozu w warunkach sprzyjających.

Takie same zasady pozwalają możliwie najlepiej wyzyskać zielony nawóz. Świeże, zielone rośliny obfitują jeszcze bardziej w łatwo przyswajalne źródła węgla, niż słoma w nawozie stajennym. Dlatego to nieraz rezultaty nie dorównują oczekiwaniom, zwłaszcza, gdy rośliny, przeznaczone na zielony nawóz, bujnie się rozrastają. Wielkie ilości związków węglowych hamują mineralizację azotu, a nawet, bywa tak, iż azot zawarty w glebie jako saletra, zostaje pobrany przez drobno-ustroje ze szkodą dla roślin wyższych, które zostały pozbawione tego azotu. Średnio bujny zielony nawóz, mniej jest narażony na tego rodzaju niebezpieczeństwo, ale na ogół i tu stwierdzić należy, że dla gleby jest najkorzystniej, gdy zielony nawóz (zgodnie z przebiegiem rozkładu roślinnych resztek w przyrodzie) wpierw przegnije na powierzchni gleby, zanim zostanie w nią wórany. Zwłaszcza zimowe przemarznięcie na polu dodatnio działa na zielony nawóz. Gleba zaś nabiera pod takim okryciem dobrej struktury, skutkiem czego na wiosnę wystarczy zwykle, powierzchowne przyoranie tej przegniłej masy roślinnej (najlepiej — przykrycie za pomocą brony talerzowej), aby

otrzymać dobrą rolę (zwłaszcza pod kartofle). Jeżeli natomiast pole, na którym wyrosły rośliny motylkowe, ma być w jesieni uprawione, wówczas zaleca się spaść lub skosić rośliny, którymi pole jest pokryte; skoszony nawóz zielony może być użyty jako zielona pasza lub siano, a na to miejsce, można nawieść pole niedużą dawką dobrze przegniłego nawozu stajennego.

Nie tylko tworzenie się białka w glebie jest przyczyną niezadawalniającego czasami działania nawozów stajennych i zielonych. Również uwalnianie azotu z saletry, tzw. denitrifikacja przyczynia się do tego. Bakterie denitrifikacyjne spotykamy regularnie w nawozie stajennym. Mają one tutaj dobre warunki rozwoju jako organizmy beztlenowe wobec obfitych zapasów związków węglowych. Natomiast w racjonalnie przechowywanym nawozie stajennym nie ma warunków odpowiednich do tworzenia się saletry. Za to, przy błędnym, a niestety bardzo dziś jeszcze rozpowszechnionym systemie przechowywania zwierzęcego nawozu, szczególnie przy dłuższym leżeniu pokładów, wytwarza się saletra na powierzchni. Ulewnie deszcze splukują łatwo rozpuszczalną saletrę, która splywa wgląb kopca, gdzie się ostatecznie rozkłada na skutek denitrifikacji. Bez wątpienia wadliwy sposób układania kopców nawozowych, w otwartych miejscach powoduje w znacznej mierze wielkie straty azotu, głównie przez stworzenie warunków, w których odbywa się denitrifikacja. Część azotu uchodzi z amoniakiem. Są jednak jeszcze inne przyczyny strat azotu, które nie zostały dotąd dostatecznie zbadane.

Powtarzamy, że denitrifikacja i ulatnianie się amoniaku nie są jedynymi przyczynami strat azotu, jakie mają miejsce podczas gnicia nawozu stajennego. Można przypuszczać, że azot bywa uwolniony drogą całkowitej oksydacji amoniaku lub amidów. Wylania się możliwość istnienia podobnych procesów przy rozkładzie źle przechowywanego nawozu stajennego — i w tych procesach należy również szukać przyczyn strat azotu.

Bezpośrednia obserwacja przyrody poucza nas, że urodzajna gleba regeneruje się i uzupełnia straty związków pokarmowych dla roślin. Źródłem azotu dla gleby jest również azot powietrza.

Mimo, iż od dawna wiadomo, że rośliny strączkowe używiają ziemię, przez długi czas nie zdawano sobie sprawy, w jaki sposób to użyźnianie odbywa się. Dopiero w drugiej połowie 19 wieku ustalono, że dzieje się to za sprawą bakterii, żyjących w korzeniach roślin strączkowych; bakterie te wiążą azot czerpany z powietrza. Od 40 lat wiadomo, że poza bakteriami współżyjącymi z roślinami strączkowymi są jeszcze inne bakterie w glebie, które również wiążą azot z powietrza. Średnio plon roślin strączkowych zawiera

w sumie około 100—200 kg azotu z hektara. Powszechnie jest znany wpływ roślin strączkowych na wzbogacenie gleby w azot. Natomiast częściowo tylko poznany jest udział innych bakterii w wiązaniu azotu. Ustalono wprawdzie, że we wszystkich uprawianych gruntach pełno jest bakterii (tlenowców i beztlenowców), które potrafią asymilować wolny azot równie dobrze albo i lepiej, niż bakterie z korzeni roślin motylkowych, ale co do skutku ich działania słychać jeszcze głosy wątpliwe.

Gleby niemieckie zawierają przeciętnie około 5000 kg azotu na hektar. Drogą wiązania wolnego azotu z powietrza, gleba wzbogaca się w ten pierwiastek o mniej więcej 50 kg na ha rocznie; najczęściej jednak osiąga się zaledwie połowę tej cyfry. Ponieważ zapasy azotu próchnicowego, wynoszące sto razy tyle, są nierównomiernie rozdzielone w glebie, zatem trudno jest wykazać ów przyrost z całą ścisłością drogą chemicznej analizy. Z tego jednak bynajmniej nie wynika, jakoby tworzenie związków azotowych w glebie nie miało praktycznego znaczenia, a nadzieje w tym azocie pokładane były ludzkie. Wyraźny przyrost azotu glebowego tylko wtedy da się chemicznie ustalić, jeżeli poddamy analizie pole, przez kilka lat nie uprawiane, na którym nie rosną rośliny strączkowe. Tego rodzaju doświadczenia przeprowadzono w Anglii, na stacji doświadczalnej w Rothamsted i rzeczywiście analizy wykazały pokażny przyrost azotu. Jeszcze bardziej pouczające są wyniki stałych badań polowych i doświadczeń rolnych, prowadzonych z górą od 80 lat na tejże stacji doświadczalnej. Przy ciągłej wyłącznej uprawie roślin zbożowych, — oczywiście obniżyły się znacznie zbiory na pólkach, nie użyźnianych azotem. Natomiast przy płodozmianie (bez strączkowych) — utrzymywały się na stosunkowo wysokim poziomie. Dodać należy, — że zawartość azotu w glebie z początku zmalała wprawdzie, ale przez ostatnie 40 lat pozostała prawie nie zmieniona. W ciągu tego czasokresu zapasy azotu humusowego musiały chyba ulec rozkładowi i wyczerpać się bez reszty. Nie ulega wątpliwości, że dany proces nie objaśnia wystarczająco istotnego stanu rzeczy. Wiązanie wolnego azotu w glebie, wpłynęło decydująco na te rezultaty, mimo, iż nie zdołało podciągnąć tychże do tej wysokości plonów z powodu małej ilości próchnicy, jakie otrzymujemy przy normalnym nawożeniu nawozami naturalnymi. Przeciętnie ulega 3000—6000 kg/ha próchnicy rocznie rozkładowi i bierze udział w obiegu materii. Według tego obliczono, że stosownie do okoliczności, roczny przyrost azotu powinien wynosić 10—40 kg na 1 hektar; nie było wypadku, w ciągu ostatnich 20 lat, żeby obliczenie to zawiodło. Odpowiednie doświadczenia wykazały ponadto, że przy uregulowanym systemie gospodarczym,

ilości azotu, zawarte w zbiorach zbóż i okopowych, przewyższają o 20—30 kg/ha te ilości azotu, które dostarczono glebie w formie naturalnych i sztucznych nawozów. Rok rocznie zachodzi ta dysproporcja między wwiezioną a wywiezioną ilością azotu, a jednak, mimo to, zapasy azotu w glebie nie zmniejszają się.

Gdyby wiązanie azotu w glebie nie było tak intensywne, zbiory były by o wiele niższe i wynosiły by mniej więcej $\frac{2}{3}$ obecnych zbiorów.

Dokonany przez drobnoustroje proces rozkładu organicznych resztek, obejmuje częściową mineralizację zawartych w tych nawozach związków potasu, wapnia, fosforu, siarki i żelaza. Część substancji organicznej służy do budowy ciał bakterii i grzybów, a część tkwi dłużej lub krócej jako organiczne związki w humusie.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa nie we wszystkich wypadkach zachodzi konieczność zupełnej mineralizacji. Np. zawarte w nawozie stajennym ilości fosforu i potasu mogą być szybko i dobrze wykorzystane, nieraz nawet lepiej, niż dostarczone w formie sztucznego nawozu. Nie dało się jeszcze ustalić, na czym to polega. Dużo jednak przemawia za tym, że zarówno fosfor jak potas może być pobrany i wyzyskany przez rośliny użytkowe jako związek organiczny.

Drobnoustroje biorą wybitny udział w przemianie związków fosforowych. Fosfor jest na równi z węglem i azotem bardzo ważnym składnikiem ciała drobnoustrojów. Tam, gdzie obfite ilości łatwo przyswajalnych źródeł węgla sprzyjają asymilacji związków azotowych, tam też odbywa się asymilacja związków fosforowych. Zapasy fosforu zawarte w humusie powstały w ten sposób.

Skądinąd bakterie, wytwarzające kwas azotowy i kwas siarkowy, przyczyniają się do udostępnienia mineralnych soli fosforowych zawartych w glebie. Toteż działalność tych bakterij w tym kierunku uważa się nieraz za bardzo ważną. Jednakże we wszystkich, nie całkowicie kwaśnych gruntach związki zasadowe, ilościowo przeważają nad powstającymi kwasami w takiej mierze, że zohojętniają je, zanim nastąpi wyraźne działanie na fosforany. Proces rozkładu organicznych substancji, zawierających fosfor, — może posunąć się aż do powstania kwasu fosforowego, jedynie przy łatwym i obfitym dostępie powietrza. W razie odcięcia powietrza, przemiana ta może się zatrzymać na fosforowodorze (Phosphorwasserstoff); obecność gazu tego można stwierdzić w nawozie stajennym lub innych gnijących resztkach organicznych, po wstrętym zapachu, mimo, iż znajduje się on tam zwykle w niewielkich ilościach.

Zarówno pojawienie się jak działalność drobnoustrojów w ziemi, jest zależna od warunków, jakie organizmy te spotykają w gle-

bie. Nawet w najuboższych ziemiach znajdują się bakterie i grzyby w stosunkowo pokaźnej liczbie. Od nas zależy zmiana i polepszenie fizycznych i chemicznych warunków w takim stopniu, ażeby pobudzić drobnoustroje do żywszej działalności. Jeśli to osiągniemy, wówczas tak urodzajność jak i dochodowość danego gruntu jest zapewniona.

Pośrednie wpływanie na życie ziemi przez uprawę, nawożenie i użytkowanie pol jest zatem zagadnieniem bardzo ważnym. Łatwo zrozumieć, dlaczego tak jest. Dzięki drobnym wymiarom oraz odporności i zdolnościom przystosowania się, bakterie glebowe znajdują się prawie wszędzie, jak to już wyżej zaznaczyliśmy. Lecz tam tylko dochodzą one do rozwoju i żywej aktywności, gdzie istnieją odpowiadające im warunki życia. Pod tym względem sprawa ma się identycznie, jak u organizmów wyższych. Rasowa mleczna krowa tylko wtedy wykaże swoje zalety, gdy się jej zapewni odpowiednie utrzymanie i racjonalne żywienie. Wysoko wartościowe ziarno siewne, rzucone na niecuprawną rolę lub zgoła na ubitą drogę — nie przyniesie właściwego albo w ogóle żadnego plonu. Ścisłe te same zasady odnoszą się do bakterii.

Zależnie od sposobu uprawy gleby, zajdą w jej strukturze mniej lub więcej daleko sięgające zmiany, a w związku z tym zmieni się jej stosunek do powietrza, wody i ciepła.

Ważnym i na ogół potrzebnym zabiegiem jest dostateczne przewietrzanie gleby ornej. Jest to zrozumiałe, gdyż tylko przy wystarczającym dopływie powietrza, rozkład materii organicznej przebiega w sposób pożądany. Na niektóre stadia owego procesu, brak dostępu powietrza nie działa ujemnie, np. na tworzenie się amoniaku, ponieważ w tym wypadku tak tlenowce jak beztlenowce mogą być czynne. Przeważnie jednak przy odcięciu lub zmniejszeniu dopływu powietrza powstają związki, oddziałujące ujemnie na procesy życiowe roślin użytkowych (powstają np. związki takie, jak metan siarkowodór, odbywa się denitrifikacja itd.). Z drugiej strony wszakże, nie należy posuwać za daleko z przewietrzaniem i spulchnianiem ziemi, zwłaszcza na gruntach piaszczystych. Wielokrotnie już kładziono nacisk na to, że 6—8% tlenu wystarcza nawet dla najbardziej potrzebujących tlenu bakterii nityfikacyjnych. To samo odnosi się do ilości tlenu, który potrzebny jest do powstawania dwutlenku węgla, wiązania azotu i innych procesów, przebiegających przy udziale grzybków i bakterii. Należy wystrzegać się nadmiernego przewietrzania ziemi, szczególnie z tego względu, że powoduje ono za szybki proces rozkładania się organicznych resztek i odpadków. Jedynie tylko przy umiarkowanym przewietrzaniu — utworzy się humus normalnie i prawidłowo. Brak powietrza

prowadzi do powstawania torfu, natomiast zbyt intensywne przewietrzanie prowadzi do całkowitego rozkładu materii organicznej aż do dwutlenku węgla i amoniaku, który w tych warunkach tylko częściowo przechodzi w saletrę, reszta zaś uchodzi w powietrze.

W szczególności przyorując bujny, zielony nawóz na lekkich gruntach należy pilną zwracać uwagę, aby go dostatecznie umocnić. Twierdzenie, że gruntowne przewietrzanie roli sprzyja wybitnie tworzeniu się saletry — jest tylko częściowo słuszne. Dokładne spulchnianie ziemi daje wprawdzie — zwłaszcza na ciężkich gruntach, bardzo dobre rezultaty, ale mniej — z powodu wzmocnionego przewietrzania, ile raczej z innych powodów (podniesienie pojemności gleby na wodę). Twierdzenie, że po dokonanych spulchnieniach, rola musi znowu osiąść, aby osiągnąć należyta i właściwą strukturę, godzi się najzupełniej z faktem, że najkorzystniejszym zabiegiem, sprzyjającym procesom w glebie, jest umiarkowane przewietrzanie gleby.

Uregulowanie pojemności wody przez uprawę ma duże znaczenie, jeżeli drogą celowego połączenia dwóch zabiegów: spulchnienia i utrwalenia podnosi się pojemność gleby na wodę. Jest to zarówno ważne dla roślin niższych jak i wyższych, ponieważ najkorzystniejszym stanem dla wszystkich roślin jest nasycenie gleby do 50 lub 75% ogólnej pojemności gleby. Im bardziej podniesimy przez uprawę zdolność gleby do pobierania wody, tym większy będziemy mieli zapas wilgoci i do rozporządzenia, bez obawy, aby przewietrzanie i ogrzewanie gleby ucierpiało na tym.

Graczykowanie i przykrywanie gleby hamują parowanie wody, a zarazem wpływają korzystnie na tworzenie się dwutlenku węgla, saletry i związków azotowych.

Uprawa ziemi o tyle ułatwia jej ogrzanie, że zwiększona ilość przestworów, wypełnionych powietrzem działa korzystnie. Za silne przewietrzanie (brak dostatecznej spoistości gleby) natomiast działa ujemnie, ponieważ hamuje przewodzenie ciepła. Odnosząc do procesów azotowych zaznaczyć należy, że w bliskości punktu zamarzania przejawia się bardzo słaba aktywność mikroorganizmów; wzamaga się ona przy 2—5° C; przy 10° staje się coraz żywszą, osiągając swój punkt kulminacyjny przy 20°.

Przemieszczenie cząsteczek glebowych przy uprawie jest zabiegiem, który idzie ręką w rękę z rozdzielaniem pokarmu dla bakterii i rozmieszczeniem drobnoustrojów.

Nieraz słyży się sprzeciwy przeciw głębokiej uprawie, a zarazem przeciwko stosowaniu narzędzi do odwracania ziemi. Sprzeciw ten jest umotywowany tym, że przy takim sposobie uprawia-

nia roli zakopuje się zbyt głęboko pożyteczne bakterie, hamując tym samym ich działalność. Szkody takie zapewne są możliwe; np. gdy głęboka orka odwraca nieuprawioną ciężką glebę, przy czym cienka warstwa humusu zostaje całkowicie pogrzebana pod jałową skibą, dolytą z martwego podłoża. Ale, z drugiej strony powierzchniowa uprawa (tak korzystna na lekkich gruntach i w ogóle przy małych opadach atmosferycznych), zastosowana do ciężkiej ziemi, mogłaby z przyczyn fizyczno-chemicznych dać ujemne rezultaty. Zasadniczo, najbardziej pożądaną pod uprawę jest — możliwie głęboka gleba o równomiernym rozmieszczeniu łagodnej próchnicy.

Świeżo dostarczony nawóz organiczny nie powinien oczywiście być zbyt głęboko przyorany, ażeby nie uległ ztorfieniu. Gdzie brak humusu i organicznego nawozu, tam wskazane jest płytkie odwracanie skiby, a przy zwartym podkładzie — głębokie spulchnianie.

Bardzo wskazana i właściwa jest metoda następująca: jesienią — głębokie spulchnienie roli (w celu wyzyskania wilgoci zimowej „a także dla ułatwienia przemarnięcia ziemi), a dopiero na wiosnę — dalsza uprawa. W przeciwnym wypadku, przy wykonaniu całej uprawy rolnej na jesieni, a zatem w okresie, kiedy powstawanie saletry jest i tak szybkie, rezultat byłby taki, że saletra utworzyłaby się zbyt szybko, a znaczna część rozpuszczalnego azotu, najprawdopodobniej zostałaby wymyta w czasie zimy.

Nawozy, których dostarcza gospodarstwo, różnią się od kupnych, sztucznych nawozów wysoką stosunkowo zawartością materii organicznej oraz wody. Nawozy te mają zasadnicze znaczenie dla utrzymania i pobudzenia życia w glebie. Określenie: „nawozy dla roślin użytkowych“ — jest o tyle nieśluszne, że substancje te, dopiero dzięki działalności drobnoustrojów stają się pokarmem dla roślin wyższych. Właściwie zatem nawozy gospodarze są bezpośrednio pokarmem grzybów i bakterii glebowych, pośrednio dopiero roślin wyższych.

Drobnoustroje w ziemi przerabiają w pierw pokązną część nawozów w próchnicę. Wtedy dopiero zaczyna się wpływ dodatni fizyczny i chemiczny nawozów gospodarczych na glebę, przez co nawozy te biorą udział w tak zwanej doprawie gleby. A ponieważ nawozy gospodarze, same przez się obfitują w drobnoustroje i bezpośrednio działają biologicznie, odnowa zasobów humusów w glebie tłumaczy fakt, że gospodarstwa posilające się wyłącznie gospodarczymi nawozami, mogą stale, aczkolwiek nie zbyt intensywnie produkować. Byłoby to zupełnie niemożliwe, gdyby gleba uprawiana otrzymywała jako jedyny pokarm dla roślin (z wyłączeniem wszelkich organicznych resztek odpadków oraz pozostałości po zbiorze) li tylko sztuczne mineralne nawozy.

Mierzwa jest bezsprzecznie najważniejszym nawozem organicznym, zarówno pod względem gospodarczym jak i z powodu działania na glebę.

20 milionów sztuk bryła, utrzymywanego w przybliżeniu w niemieckich gospodarstwach rolnych, daje rocznie około 200 milionów ton obornika; od tego odjąć należy $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$, czyli przeciętnie 40% substancji organicznych, azotu, fosforu i potasu, które z powodu nieodpowiedniego przechowania giną. Do użytku właściwego zatem, dochodzi około 120 milionów ton, zawierających w przybliżeniu 30 milionów ton substancji organicznej, 600 000 ton azotu, tyleż mniej więcej potasu i 300 000 ton fosforu. (Fosfor obliczony jako P_2O_5).

Z tych ilości przypada przy 25 milionach hektarów ziemi ornej na hektar 48 q nawozu, w tym: 1 200 kg materii organicznej, 24 kg azotu, 12 kg fosforu i 24 kg potasu. Nawożenie odbywa się przeważnie co 4 lata. Ilości organicznych substancji są tak znaczne, iż wywierają bezwzględnie daleko idący wpływ na życie w glebie. W jaki sposób to się odbywa, zależy przede wszystkim od stanu organicznych związków, w chwili, gdy dostają się do gleby. Świeży obornik jest szkodliwy, z przyczyn wyżej wymienionych, natomiast przegniła mierzwa, przynosi wielkie korzyści. Jej własna mikroflora właściwie nie przyczynia się do tego w wielkiej mierze. Natomiast mierzwa jako pokarm dla bakterii — pobudza znakomicie działalność tych mikroorganizmów w glebie. W ciągu jednego roku bakterie i grzybki zużywają przy oddychaniu mniej więcej połowę węgla, zawartego w oborniku. Druga połowa przechodzi w związki humusowe i dalszy rozkład tych związków jest trudniejszy. Zwłaszcza wtedy potęguje się trudność rozkładu humusu, gdy obornik jest głęboko przyorany i z braku tlenu zamienia się w torfiaste grudki. Przeciwnie, — jeżeli obornik w dobrym, dojrzałym i przegniłym stanie rozdzieleno równomiernie, w górnej, należącej przewietrzanej warstwie gleby, odbywa się mineralizacja związków węglowych jak również azotowych w sposób pożądany. W ciągu pierwszego roku przechodzi w saletrę zwykle $\frac{1}{4}$ — rzadziej połowa dostarczonego glebie azotu. Raczej z mniejszą ilością należy się liczyć, ponieważ podczas leżenia nawozu mało dla się o to, by proces gnicia miał przebieg równomierny. Stosuje się prawie zawsze nawóz nieprzgniły obok przgniłego. To prowadzi do zaburzeń w prawidłowym rozkładzie i powoduje niedoskonałe i powolne działanie mierzwy. Dobrze przgniły obornik wyklucza te przeszkody. Wtedy nie zakłóca procesu tworzenia się saletry, a obecność łagodnego lumusu, powstającego z obornika, działa dodatnio na asymilację wolnego azotu.

Mniej lub więcej korzystny wpływ nawożenia obornikiem na życie w glebie, a co za tym idzie, na lepsze lub gorsze działanie nawozu, na uprawiane rośliny, zależy od tego, w jakiej formie i w jakim stanie obornik został zastosowany. W stanie nierozłożonym wywołuje on procesy niepożądane w glebie i działa źle. Przy dostatecznym przegniciu nawozu nie ma działania ujemnego, a mineralizacja odbywa się wówczas w sposób pożądanym.

Ponieważ przy każdym prawie procesie rozkładowym powstają kwasy, przy czym przy stosowaniu sztucznych nawozów, wprowadza się również po części kwasy, do gleby, a pożytecznym drobnoustrojom reakcja kwaśna przeważnie szkodzi, — należy więc dać ziemi wystarczający zapas wapna, który w miarę uzupełniany, mieć będzie decydujący wpływ na rozwój i aktywność bakteryj w glebie.

* * *

Z powyższych wywodów znakomitego biologa wynika, że w zasadzie te same ilości azotu, fosforu, potasu i dwutlenku węgla krążą w gospodarstwie rolnym z gleby do rośliny, z rośliny do zwierzęcia i wreszcie z powrotem do gleby, że zdaniem jego odpadki organiczne z gospodarstwa rolnego mogłyby być wystarczające do użyźnienia gleby, gdy by rolnicy unikali 40% strat substancji z powodu wadliwego przechowania. Twierdzenie to jest w zupełnej zgodzie z doświadczeniem, zdobytym przy gospodarowaniu tak zwaną metodą biologiczno-dynamiczną, która podtrzymuje czynność gleby wyłącznie tylko nawożeniem odpadkami organicznymi, odpowiednio przygotowanymi. Metoda ta z pewnością nie tylko unika strat w substancji, ale umożliwia pokierowania fermentacji odpadków w kierunku pożądanym.

Prof. Löhnis konstatuje, że: zarówno fosfor jak potas może być pobrany i wyzyskany przez rośliny użytkowe, ewentualnie nawet ze związków organicznych, i że drobnoustroje biorą wybitny udział w mineralizacji związków fosforowych oraz że tam, gdzie obfитоść dwutlenku węgla sprzyja asymilacji tego związku, tam też przebiega szczególnie intensywnie asymilacja związków azotowych i fosforowych.

Ten pogląd prof. Löhnisa znajduje również potwierdzenie w gospodarce biologiczno-dynamicznej, która używa do należytego przeprowadzenia fermentacji obornika i kompostów preparatów otrzymanych ze swoich przekompostowanych ziół jak krwawnik, mlecz, rumianek, waleriana. Jest to najważniejsza zdobycz gospodarki biologiczno-dynamicznej, że umożliwia wpływ na proces fermentacji w kierunku ułatwienia rozmnażania się takich drobno-

ustrojów, które są przede wszystkim potrzebne, ażeby produkt tej fermentacji był jak najdoskonalszym. Możemy więc wpływać tą drogą na rozwój flor bakteryjnych, powodujących mineralizację związków organicznych, azotowych, fosforowych i potasowych, a łącznie wywołują te drobnoustroje odczyn zasadowy, skutkiem czego używanie wapna jest nie tylko zbyteczne, ale było by nawet szkodliwe w tym wypadku, skoro zasadowość środowiska jest już zapewniona.

Jakże słuszne jest zdanie prof. Löhnsa, że: „o ile sprawy właściwego traktowania odpadków organicznych (obornik, gnojówka, komposty, nawozy zielone) zostaną zaniedbane, wówczas nastąpi wcześniej czy później daleko idące pogorszenie się gleby oraz znaczny spadek plonów. Tylko częściowo i przy dużych nakładach pieniężnych możemy zaradzić temu i niedobory wyrównać przez stosowanie kosztownych mineralnych nawozów handlowych“.

DR ADAM WODZICZKO

Profesor Uniwersytetu Poznańskiego

WSPÓLNOTY ŻYCIA I ZIEMI

(Z cyklu: zagadnienia fizjotaktyki).

Physiocoenosis as community of Life and Earth.

Nie można zrozumieć w pełni budowy i życia żadnego organizmu roślinnego czy zwierzęcego bez rozważania go na tle całości, której jest częścią. Dopiero gdy rozpatrujemy go w jego naturalnym środowisku życiowym stają się nam zrozumiałe liczne szczegóły jego budowy i jego czynności życiowych, a to jako „przystosowania“ do danych (a nieraz minionych) warunków otoczenia, a przede wszystkim do współżyjących z nim roślin i zwierząt. Dostrzegamy wówczas łatwo, że każdy organizm wykazuje nie tylko wewnętrzną harmonię organiczną, ale też zewnętrzną harmonię ekologiczną, gdyż jest tylko członem większej wspólnoty życia, biocenozy, w której jako jeden z jej składników znajduje najkorzystniejsze warunki życiowe. W naturalnej, zrównoważonej biocenozie żaden ze składników bowiem nie ginie, każdy pełni swą rolę w obrębie całości i życiem swym przyczynia się do jej prawidłowego funkcjonowania, a sam osiąga swe możliwe optimum życiowe. Nawet wydający się nam tak pożałowania godnym zajęć, który żyje w ciągłej trwodze i śpi na miedzy z otwartymi oczami, nie jest pozbawiony w życiu radości i przyjemności, jak to przekonująco przedstawił A. Dygasiński, a niemniej pięknie Francis Jammes w powieści „Romans zająca“. Gdy dostał się za św. Franciszkiem do nieba, na łąkę wiecznej szczęśliwości, tęskni za dawnym życiem w niepokoju, który mu wprost do snu potrzebny i prosi św. Franciszka, by pozwolił mu wrócić do tej biocenozy ziemskiej, dla której został stworzony.

W miarę postępu badań coraz głębiej zaczynamy wnikać w istotę biocenozy i rządzące nią prawa. Poznajemy korzyści, jakie daje nam utrzymywanie bogactwa biocenoz naturalnych i naśladowanie wzorów przyrody w kulturach sztucznych. Im większa różnorodność gatunków panuje w lesie, tym las jest zdrowszy i odporniejszy. Naturalna kwitnąca łąka daje pełnowartościową paszę dla bydła, które znajduje w niej wszystkie niezbędne do utrzymania zdrowia składniki. Tylko tak karmione bydło może dostarczyć odpowiedniego pokarmu człowiekowi. W uprawach roślinnych niejed-

nokrotnie obserwujemy korzyści wynikające z oddziaływań biocenotycznych pewnych gatunków. Już w Mickiewiczowskim opisie litewskiego ogródka czytamy:

„Grzędy rozcięte miedzą; na każdym przykopie
Stoją jakby na straży, w szeregach konopie,
Cyprysy jarzyn, ciche, proste i zielone;
Ich liście i woń służą grzędom za obronę,
Bo przez ich liście nie śmie przerisnąć się zmija,
A ich woń gąsienice i owad zahija.“

Rolnicy twierdzą, że pszenica lepiej rośnie, gdy wśród niej kwitnie trochę maków, sparceci, blawatków i innych chwastów. Toteż współczesna gospodarka leśna i rolna w coraz większej mierze poczyną uwzględniać wyniki badań biocenotycznych.

Życie roślin i zwierząt zespolonych w biocenozy zależne jest od warunków zewnętrznych, od gleby i klimatu, które tworzą ich środowisko życiowe, tzw. biotop. Ale jak z jednej strony biocenoza zależy od biotopu, tak z drugiej strony życiem swym wpływa na biotop i wywołuje w nim szereg zmian, które kolejno znów oddziałują na biocenozę. Biocenoza i biotop stale oddziałują na siebie, dopełniają i przenikają się wzajemnie, jak nieorganiczne i organiczne ożywione składniki w obrębie organizmu, więc też dopiero razem wzięte stanowią realnie istniejącą w przyrodzie całość, wspólnotę życia i ziemi, którą możemy nazywać fizjocenozą. Życie splata elementy gleby i klimatu w pewną całość organiczną, łączącą układem współzależnych od siebie składników.

Całość ta — fizjocenoza — wykazuje pewne podobieństwa do organizmu, gdyż składa się z dostosowanych do siebie i od siebie wzajemnie zależnych składników, dzięki czemu panuje w niej dynamiczna równowaga, która utrzymuje się dzięki samoregulacyjnym procesom wyrównawczym. Stała wymiana i krążenie pierwiastków między żywymi a martwymi składnikami fizjocenozy umożliwia jej funkcjonowanie i zmiany w kierunku coraz pełniejszego wyzyskania czynników środowiska martwego przez krzewiące się życie.

Limnologowie pierwsi zaczęli traktować jeziora jako „limnocenozy“, więc jakby organizmy wyższego rzędu, obejmujące biotop i biocenozę w ich wzajemnych oddziaływaniach, które składają się na „życie“ jeziora. Jezioro ulega ciągłemu splycaniu, zwłaszcza przez opadanie na dno martwych organizmów planktonowych, a „śmiercią“ jego jest zarosnięcie roślinnością i przemiana w torfowisko, które znów może przekształcać się w las, co nazywamy naturalną sukcesją zespołów roślinnych.

Torfowisko czy las, to jednak nie tylko zespoły roślinne, ani też biocenozy, ale pojęcia szersze, obejmujące biocenozę i biotop razem, więc wspólnoty życia i ziemi, czyli fizjocenozy, przy czym las w naszych warunkach jest najwyższą ostateczną, jak mówimy klinakową fizjocenozą, która mogłaby trwać wiecznie.

Pojęcie fizjocenozy jest jednym z najważniejszych i najbardziej podstawowych pojęć z dziedziny fizjotaktyki, więc nauki o stosunku człowieka do przyrody, gdyż człowiek na kuli ziemskiej w swych licznych rasach i typach zawsze jest składnikiem jakiejś fizjocenozy i los jego zależy od uzgodnienia swego życia z tą wspólnotą życia i ziemi, której częścią organiczną stanowi.

Życie Eskimosa w pustyni lodowej dalekiej północy związane jest nierozłącznie z wybrzeżem Oceanu Lodowego i żyjącymi w nim stadami fok, które dostarczają mu pożywienia, skór na łodzie i na ubrania, kości na igły, jelit na nici, tłuszczu do świecenia itd. Los Lapończyka sprzężony jest z tundrą arktyczną i reniferami, przeznaczeniem Araba są piaski pustyni, wielbłądy i palmy daktylowe w oazach. Życie większości mieszkańców Europy środkowej, w fizjocenozie silnie zmienionej, splata się dziś z uprawą zbóż, które nam dostarczają chleba powszedniego i hodowlą bydła, która pośrednio, przez dostarczanie naturalnego nawozu, warunkuje utrzymywanie siły produkcyjnej przestrzeni uprawnych. Każdy mieszkaniec kuli ziemskiej związany jest tysiącem węzłów ze swoją fizjocenozą, w walce z nią kształcili się siły jego ciała i ducha, w wiekowych procesach przystosowawczych wytwarzał się uzgodniony z całością środowiska typ człowieka, który przez osiągnięcie harmonii z przyrodzoną fizjocenozą tworzył własną, rodzinną kulturę. Eskimos przeniesiony w inną „korzystniejszą“ od przyrody uposażoną fizjocenozę, czułby się w niej zapewne tak, jak ów zajac w niebiańskich ogrodach św. Franciszka.

* * *

Roznaitość panujących fizjocenoz od dawna była podstawą do podziałów kuli ziemskiej na odrębne obszary życiowe. Naprzód botanicy, biorąc za podstawę różnice w szacie roślinnej, podzielili kulę ziemską na państwa florystyczne, następnie analogicznie zoologowie na państwa faunistyczne. Ponieważ świat zwierzęcy zależy od żyjącej go roślinności, więc podziały te pokrywały się w głównych zarysach. Geografowie zwracali znów uwagę nie tyle na granice, do których stosowały się w rozmieszczeniu rośliny czy zwierzęta, lecz na klimat i odmienność środowisk życiowych. Ponieważ jednak tak środowisko jak świat organizmów, są tylko współ-

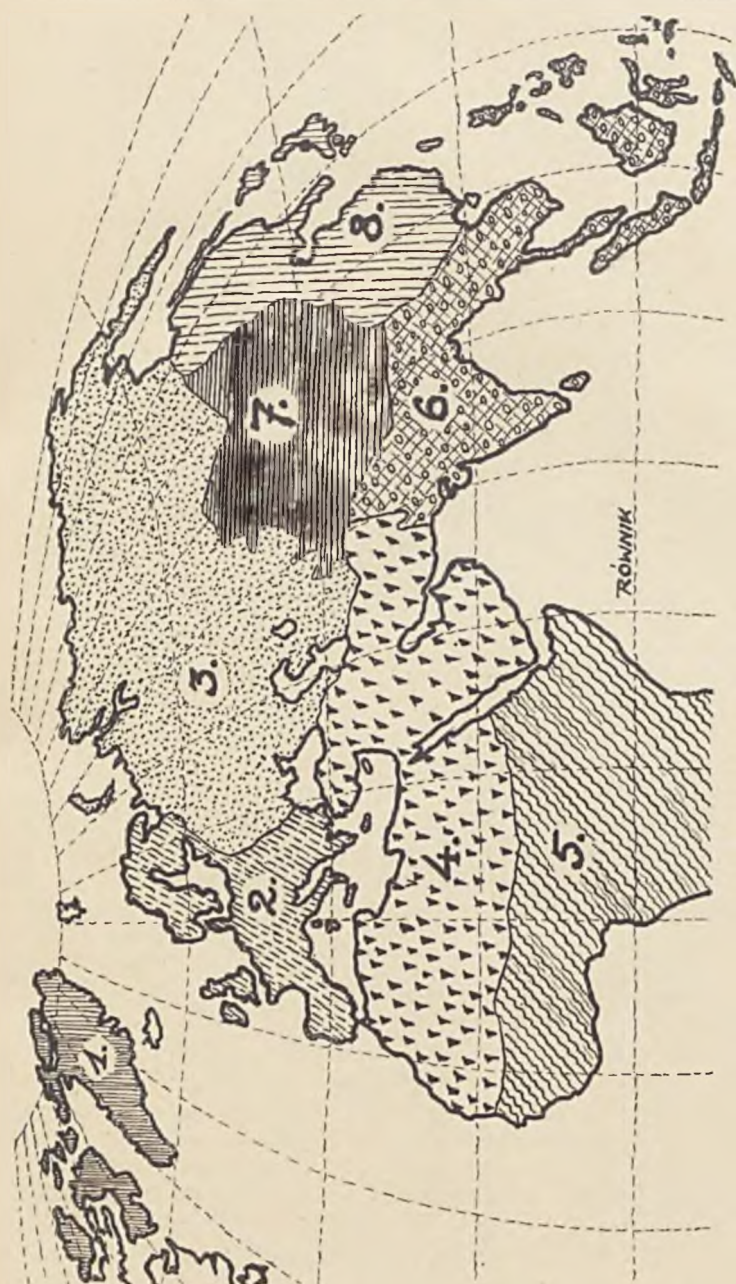
zależnymi składnikami fizjocenozy, więc znów obszary wyróżniane przez biologów i geografów pokrywały się nieraz w uderzający sposób.

Geograf E. Banse zerwał z historycznym podziałem ziemi na 6 części świata i według przyrodzonych krajobrazów, które określa jako „milieu“, rozdzielił kontynenty kuli ziemskiej na 15 „naturalnych części świata“. Jak widzimy na załączonym wycinku mapy (ryc. 1) cała Rosja europejska została oddzielona od Europy i włączona do nowej części świata „Wielkiej Syberii“, tak że linia graniczna obu tych części świata biegnie wschodnią granicą państw bałtyckich, Polski i Rumunii. W pojęcie „Orientu“, obok Malej Azji, Persji, Arabii, włączona jest cała północna część Afryki, podczas gdy część południowa wyodrębniona jest jako osobna część świata, kraj murzyński — „Nigritia“.

Na załączonej mapie (ryc. 2) przedstawiony jest bardziej szczegółowy podział Europy na obszary życiowe, oparty na odmiennościach szaty roślinnej (głównie rozniesczeniu drzew leśnych), które najłatwiejsze są do uchwycenia, a wyrażają również inne czynniki środowiska. Toteż podział ten (według Waltera 1927) zgodny jest z podziałem faunistycznym Europy (według A. Jakubskiego 1932), a w granicach mniejszych okręgów uwidocznia tak silnie podkreśloną przez Bansego różnicę „europejskiej“ i „syberyjskiej“ strefy leśnej, zwłaszcza o ile wysunięty najdalej na wschód „okręg białorusko - moskiewski“ przeniesiemy do obszaru syberyjskiego, z którym wykazuje wiele cech wspólnych.

Ponieważ podział Europy na naturalne obszary życiowe ważny jest dla określenia położenia Polski w licu Europy, należy mu poświęcić nieco uwagi.

Uderza strefowy układ wyróżnionych obszarów Europy, będący w widocznej zależności od zmieniających się wraz ze szerokością geograficzną czynników klimatycznych, dzięki czemu obszary te możemy nazywać również biostrefami Europy. Jak widać z mapy są one następujące: 1. Strefa arktyczna, — w której panującą fizjocenozą jest bezdrzewna tundra. 2. Strefa borealna — borów szpilkowych, rozpadająca się na okręg europejski ze świerkiem zwyczajnym i wrzosem i na okręg syberyjski, w którym brak tych roślin, a występują właściwe Syberii gatunki drzew iglastych. 3. Strefa środkowo-europejska (sensu lato) — lasów mieszanych i liściastych, złożonych z drzew zrzucających na zimę liście, najobszerniejsza, wykazująca pewne regionalne różnice w związku ze słabnącymi ku wschodowi wpływami klimatu oceanicznego, co dało podstawę do podziału jej na okręgi (o których niżej). 4. Strefa pontyjska — stepów, będąca przedłużeniem środkowo-azjatyckie-



Ryc. 1. Naturalne części świata (według E. Banského).
 1. Arktyda. 2. Europa. 3. Wielka Syberia. 4. Orient. 5. Indie. 6. Nigritia. 7. Mongolia. 8. Azja Wschodnia.



Ryc. 2. Biostrefy Europy:

1. Strefa arktyczna — bezdrzewnej tundry.
2. Strefa borealna — borów szpilkowych, 2a — okręg europejski, 2b — okręg syberyjski.
3. Strefa środkowo-europejska — lasów liściastych i mieszanych, 3a — okręg atlantycki, 3b — okręg bałtycki, 3c — okręg białorusko-moskiewski, 3d — okręg illiryski.
4. Strefa pontyjska — stepów.
5. Strefa śródziemnomorska — lasów wiecznie zielonych (według H. Waltera).

go obszaru pustyń i stepów (południowej części Wielkiej Syberii według Bansego). 5. Strefa śródziemnomorska — lasów wiecznie zielonych, które wyniszczone przez człowieka ustąpiły miejsca zaroślom zawsze zielonych krzewów (makchie).

W stanowiącej trzon Europy strefie lasów mieszanych i liściastych wyróżniamy następujące okręgi: 3a) okręg atlantycki, obejmujący zachodnią Norwegię, Anglię, Francję; 3b) okręg bałtycki (zwany dawniej też środkowo-europejskim w sensie ścisłym)

z lasami mieszanymi, w części zachodniej o przewadze buka, w części wschodniej sosny, z grabem i dębem beczypułkowym na całym obszarze, a jodłą w części południowej, obejmuje południową Szwecję, Niemcy, Polskę i kraje nadbałtyckie; 3c) okręg białorusko-moskiewski, — w którym brak charakterystycznych dla poprzedniego drzew liściastych i przeważają borealne gatunki drzew iglastych, a z liściastych występują jeszcze jesion, klon, wiąz i dąb szypułkowy, który więc włączyć można raczej do strefy borealnej; 3d) okręg illiryski, — który charakteryzuje sosna czarna, lipa srebrzysta i południowe gatunki dębów, obejmuje Siedmiogród i północną część Półwyspu Bałkańskiego.

Przedstawiony wyżej podział Europy na naturalne obszary życiowe — biostrefy — uwidocznił nam fakt, którego całą doniosłość pozwolą ocenić dopiero dalsze rozważania: Polska niemal w całości leży w strefie leśnej Europy i to w okręgu lasów mieszanych i ten typ lasu jest jej główną przyrodzoną fizjocenozą.

* * *

Dotychczasowe rozważania pozwoliły nam poznać pojęcie fizjocenozy, które okazuje się pożyteczne dla głębszego wnikięcia w dynamikę realnie istniejących w przyrodzie wspólnot świata organizmów z określonymi odcinkami ziemi i nieba. Doniosłość tego pojęcia leży m. i. w tym, że człowiek na kuli ziemskiej występuje zawsze jako składnik pewnej fizjocenozy, co ostatnio przekonywająco uzasadnili zwłaszcza geograf E. Banse i biolog R. H. Francé. Wynikają z tego ważne wskazania, że człowiek musi chronić własną fizjocenozę, aby utrzymać równowagę w niej panującą i jej zdolność do odradzania się, bo tylko wówczas może zapewnić sobie podstawy trwałej i szczęśliwej egzystencji. Uzgadniając życie swe z własną fizjocenozą, tworzy swą kulturę. Z różnaitości fizjocenozy na kuli ziemskiej wynika, że tyle musi być odrębnych kultur, ile jest odmiennych fizjocenozy. Należy więc strzec własną fizjocenozę nie tylko przed lekkomyślnym zawleczeniem obcych organizmów, ale też obcych idei i poglądów, które mogą być dobre i słuszne w jednej fizjocenozie, ale szkodliwe i rozstrajające w odmiennej.

Pojęcie fizjocenozy winno być stosowane nie tylko w naukach biologicznych, lecz może oddawać usługi w wielu dziedzinach życia!

DR ZYGMUNT MOCZARSKI

Profesor Uniwersytetu Poznańskiego

UTRZYMANIE ZWIERZĄT GOSPODARCZYCH NA OBORNIKU

Keeping cattle on manure.

Przechowywanie obornika pod zwierzętami jest najlepszym sposobem utrzymania wartości użyźniającej odchodów zwierzęcych. Wymaga ono z jednej strony zabezpieczenia przez obfity podściół suchych i czystych legowisk, a z drugiej dostatecznej wentylacji budynku. Wskutek narastania obornika w ciągu zimy budynek musi być odpowiednio wysoki, aby pomimo powiększającej się warstwy nawozu, pozostawała zawsze wystarczająca przestrzeń powietrzna nad zwierzętami. Warstwa obornika pod zwierzętami nie powinna jednak przekraczać 150 cm, bowiem przy braku dostępu powietrza obornik torfieje i traci na wartości.

Nie wszystkie zwierzęta gospodarskie można trzymać na oborniku. Nadają się do tego przede wszystkim owce, woły robocze i wszelkiego rodzaju młodzież, natomiast nie nadaje się trzoda chlewna, konie wyjazdowe, oraz krowy w oborach, produkujących mleko tzw. higieniczne. Ograniczoną możliwość mamy w trzymaniu na oborniku bydła mlecznego w oborach użytkowych, a także koni roboczych. Stąd zjawia się konieczność uprzątania obornika spod niektórych zwierząt i dołączania go do obornika, gromadzonego czy to pod zwierzętami, czy też w specjalnych gnojowniach.

W niniejszym artykule zajmujemy się jednak tylko sprawą tych zwierząt, które można utrzymać stale na oborniku i omawiamy urządzenia służące do tego utrzymania. W każdym razie zasadą być powinno: gdy tylko można trzymać zwierzę na oborniku, to należy to uczynić bezwzględnie.

Utrzymanie normalnego legowiska na oborniku wymaga nie tylko stałego dościelania, ale i pewnej gospodarki samym obornikiem. Gospodarka ta polega przede wszystkim na urządzeniu złóbów, dających się przestawiać, albo na trzymaniu zwierząt nieuwiązanych w małych ogrodzeniach. Gdy oba te zabiegi są niewykonalne i zwierzę musi stać uwiązane na stałym stanowisku, złób musi być podnoszony w miarę narastania obornika, a gnój, tworzący się pod zadami musi być codziennie podrzucany pod przody zwierząt. Te, ogólnie znane zasady, bywają jednak często zaniedbywane w prak-

tyce. Szczególnie rzadko kiedy widzimy wygradzenie stanowisk końskich, w których konie były by trzymane nie uwiązane. Tymczasem dla koni roboczych jest rzeczą wielkiej wagi nie tylko móc się swobodnie położyć, ale szczególnie móc stać bez ciężaru łańcucha. Chodzi bowiem o to, żeby koń mógł stać na ustalonych kończynach, czemu stoi na przeszkodzie wszelkie obciążenie, a zwłaszcza obciążenie 1ba. Dźwiganie przez wiele godzin na dobę łańcucha, unocowanego do kantara, jest jedną z przyczyn często występującej kolankowatości u starych koni roboczych.

Dobrze zagospodarowana stajnia, obora, czy też owczarnia, w której trzymamy inwentarz na oborniku, ma powietrze ciepłe, nieco wilgotne i z lekkim zapachem amoniaku. Chwywanie tego amoniaku za pomocą kropienia obornika kwasem siarkowym nie jest wskazane, gdyż biologiczne właściwości obornika na tym cierpią. Raczej przez dobre obchodzenie się z obornikiem dążyć należy, aby rozkład jego zmniejszyć do minimum, a z nieuniknionymi stratami należy się godzić i dążyć do usunięcia produktów gazowych rozkładu mierzwy, co osiągamy przez wentylację. Najlepszym systemem wentylacji dla większości naszych zwierząt gospodarskich jest naturalne wentylowanie przez przewiewność ścian i luźną budowę pułapu. W naszym klimacie ten system wentylacji jednak nie do wszystkich zwierząt da się zastosować. Można — i należy — w budynkach z natury swej przewiewnych, trzymać owce gruboszerstne i młodzież wszelkich gatunków zwierząt. Można również w nich utrzymywać woly robocze w przewiewnej wołowni, o ile ich głównym pożywieniem w zimie jest siano i słoma, a nie kiszonki, które obniżają temperaturę ciała zwierzęcia i sprzyjają jego ziębianiu się.

Gdzie naturalnego przewiewu stosować nie można np. w owczarniach dla owiec cienkorunnych, w oborze mlecznej, w stajni roboczej, tam urządzamy wietrzniki, tj. wprowadzamy wentylację sztuczną.

Najczęściej stosowane wietrzniki pułapowe, czy to w postaci kominów, czy otworów ściennych poniżej pułapu, nie zapewniają normalnego krążenia powietrza w budynku. Najlepszy z wietrzników pułapowych tzw. rękawowy, jest opatrzony w rodzaj rękawa drewnianego, sięgającego niżej powały, a naczewnątrż wychodzącego ponad wietrznik zewnętrżny, umożliwia to co prawda prawidłowe krążenie powietrza pod powałą, ale nie rozprowadza go po całym pomieszczeniu. Wynik ten osiągamy dopiero, stosując wietrzenie ściemno-pułapowe, które zabezpiecza normalny dostęp świeżego powietrza oraz rozprowadzenie go w całej warstwie powietrznej budynku i odprowadzenie zepsutego powietrza naczewnątrż. Składowe

tej wentylacji są: a) należycie urządzone otwory ściennie, b) silny wietrznik wyciągowy, umieszczony w dachu.

Otwory ściennie powinny mieć wyloty, skierowane ku wnętrzu budynku na wysokości około 30 cm nad obornikiem. Wobec tego, że poziom obornika stale się podnosi, jeden stały otwór nie wystarczy, ale musi być ich seria w odstępach mniej więcej co 30 cm do wysokości, przekraczającej o tyleż cm najwyższy poziom obornika. Otwory muszą być tak urządzone, żebyśmy mogli je kolejno otwierać względnie zamykać w miarę potrzeby. Zamknięcia w murowanych budynkach najlepiej zrobić z cegły, gdyż drewniane, nawet impregnowane, zbyt szybko ulegają zniszczeniu pod wpływem zetknięcia się z obornikiem.

Powietrze, doprowadzone z zewnątrz dla wentylacji ściennej, powinno przynajmniej na odcinku 1 m przebiegać wewnątrz ściany, a zatem otwór zewnętrzny powinien się znajdować na wysokości niespełna 1,5 m nad najwyższym poziomem obornika. Z otworu zewnętrznego, który powinien mieć żaluzjową zasłonę dla zamykania w razie zbyt wielkich mrozów, lub zbyt silnych zimnych wiatrów wiejących na daną ścianę, powietrze (zewnętrzne) jako chłodniejsze od ściany budynku, spływa w dół, dochodzi do otworu nad obornikiem, gdzie zagrzewa się i wznosi stopniowo ku górze, zabierając po drodze gazy, powstające z nieuchronnego, aczkolwiek możliwie przez nas ograniczonego rozkładu obornika. Ogrzane, częściowo zepsute powietrze wznosi się aż do pował, gdzie chwyta je przez silne wentylatory wydechowe, tzw. wyciągi. Najlepsze wyciągi są zbudowane w postaci komina, wznoszącego się na 0,5 m nad budynek i zaopatrzonego w hełm blaszany, automatycznie nastawiający się do wiatru. Urządzenie wewnętrzne hełmu musi być takie, żeby powietrze zewnętrzne, przewiewające przez hełm, porywało ze sobą powietrze z wnętrza budynku. W dui bezwietrzne naturalna cyrkulacja powietrza nad dachem budynku, powinna być chwytaana przez hełm i wyzyskana w podobny sposób, jak wiatr. Istnieje cały szereg hełmów patentowych, wśród których szczególnie dobrze funkcjonuje hełm wieloprzyłbicowy angielski, który chwyta i wyzyskuje najłżejsze porywy wiatru, optymalnie pracuje przy zwykłej sile wiatru, a na nadmierne jego porywy nie jest zbyt wrażliwy dzięki licznym przyłbicom.

W artykule, poświęconym zagadnieniu dobrej wentylacji w „Pig Breeder's Gazette”, sierpień 1936, str. 51, niepodpisany autor podaje, że dobra wentylacja powinna zapewnić zupełną zmianę powietrza w budynku w ciągu godziny, a dobry wentylator wydechowy w tymże czasie powinien móc wyciągnąć ośmiokrotną zawartość powietrza z budynku. Ta nadwyżka możności przewiewo-

wej wentylatora jest potrzebna ze względu na częste występowanie warunków atmosferycznych bardzo niesprzyjających wentylacji wyciągowej, opartej na ruchu powietrza przy wentylatorze dachowym.

Rozmieszczenie wentylatorów ściennych powinno uwzględniać wszystkie przegrody i zakamarki budynku, przy czym rozmieszczenie wentylatorów powinno być co najmniej jedno na dwie sztuki duże, albo na dziesięć średnich, a 20 drobnych sztuk inwentarza.

Prawidłowa obsługa wentylacji ściennie-pułapkowej wymaga posiadania termometru (jednego lub paru) w budynku, oraz osobistego sprawdzania, jak poszczególne otwory funkcjonują. W razie zbyt silnego wiania z otworów należy przymknąć lub zamknąć żaluzję zewnętrzną, zasłaniającą otwór wlotowy, w razie zaś braku ciągu, sprawdzić działanie zarówno poszczególnych wietrzników ściennych, jak i wyciągów pułapowych.

Zabezpieczwszy się w ten sposób od ujemnego wpływu powietrza, nasyconego gazami i parą wodną, przy obfitym sianiu zdrową ściółką torfową lub słomianą, mamy na oborniku idealne pomieszczenie dla wymienionych poprzednio zwierząt, a w oborniku gromadzimy nie tylko jego makro-elementy tzn. substancje azotowe i próchnicowe, ale i liczne mikro-elementy, zarówno organiczne, jak i mineralne, których inną drogą nieraz do ziemi doprowadzić nie możemy, a od których obecności w glebie zależy nieraz wysokość i jakość plonu w stopniu nie mniejszym, niż od zwykle uwzględnianych makro-elementów, których dostarczenie przy dostatecznych zasobach finansowych jest mniej lub więcej możliwe.

Nawołując do utrzymania inwentarza, gdy to tylko jest możliwe, na dobrze prowadzonym oborniku, w dobrze urządzonego budynku, mamy na względzie nie tylko dobro ogólne gospodarstwa, otrzymującego tą drogą obornik niezastąpionej wartości, ale również zdrowie zwierząt, które leżąc na ciepłym legowisku i jednocześnie oddychając świeżym powietrzem, mają idealne warunki dla zdrowego rozwoju bez reumatyzmów i różnych chorób, wynikających z zaziębienia dróg oddechowych (gruźlica!), przewodów pokarmowych i narządów rozrodczych, a także wymienia. Oczywiście warunkiem tych wszystkich korzyści jest także utrzymanie stanowisk, żeby zwierzęta co najmniej nie uwalniały się na nich więcej, niż na gołych stanowiskach.

PROJEKT ZASTOSOWANIA WENTYLACJI W PRAKTYCE

W związku z artykułem p. prof. dra Z. Moczarskiego podaje Insp. budown. Wielkopolskiej Izby Rolniczej p. J. Pawlicki bliższe szczegóły i szkice w celu ułatwienia zastosowania opisanej wentylacji w praktyce.

Szkic 1 przedstawia dopływ powietrza w ścianie na $1\frac{1}{2}$ cegły z izolacją powietrzną; od wewnątrz grubsza ściana, nie ulegająca tak szybko oziębieniu przez dopływające zimne powietrze; unikniemy w ten sposób skraplania się na niej wyziewów stajennych.

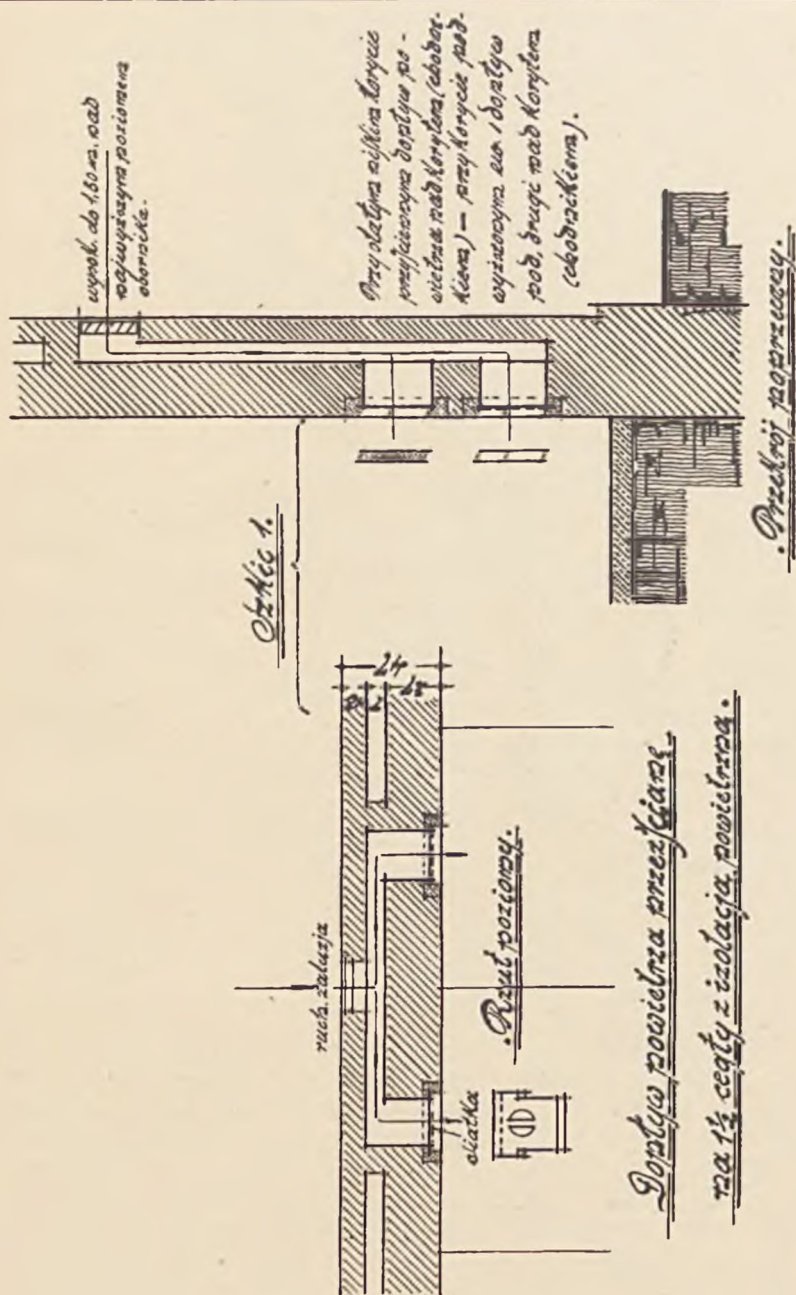
Rzut (przekrój) poziomy szkicu 1 uwidocznia — z góry patrząc na mur — jeden wlot świeżego powietrza (strzałka) i dwa wyloty wewn. budynku. Jest to dopływ powietrza dla 2 stoisk.

Przekrój poprzeczny (pionowy) muru uwidocznia otwór wlotowy górą i otwory wylotowe wewnątrz budynku. Widać tutaj dwie kondygnacje otworów wylotowych, podczas gdy na przekroju poziomym widać tylko jedną kontygnację.

Na szkicu 1a widzimy otwory wylotowe wewnątrz budynku — dolne lub górne (patrz rzut poziomy — każdorazowo dwa na jeden otwór wlotowy, a wszystkie trzy tych samych rozmiarów) w specjalnie formowanej betonowej ramie z odpowiednią betonową płytą do szczelnego zamknięcia otworu. Górny i dolny brzeg płyty, również brzeg zazębienia po bokach (a, b, c), skośno ścięte — odpowiadają odnośnym skośnym płaszczyznom w ramie. Płytę, wsuniętą w ramę, przytrzymują skośne płaszczyzny ramy — dolna i zazębienia po bokach (b i c); oparcie z tyłu ma płyta na listwach tylnych (d).

Prymitywniej można otwór zamknąć za pomocą zwykłego muranego falcu wokół otworu, przyłożenia zwyczajnej płyty betonowej i przyrzucenia jej mierzwą.

Szkic 2 przedstawia formę helmu angielskiego; nabyć go będzie bardzo trudno zwłaszcza mniejszym gospodarstwom — ze względu na duże koszty. Zdaniem moim można by helm ten zastąpić wentylującą blaszaną nasadką kominową syst. John'a (szk. 3), którą w handlu nabyć można w pocynkowanym stanie na zwykły komin już za kilka złotych. Nasadkę taką o większych rozmiarach



Za Markerem przyjmujemy, że zapotrzebowanie świeżego powietrza 1 sztuki wyrosniętego bydła (krowa, wół, koń) o żywej wadze 500 kg wynosi około 40 m^3 na godzinę. (Sztuka wyrosnięta (500 kg) = 2 szt. bydła młodocianego = 5 świniom = 10 owcom). Zatem do obory dla 50 krów doprowadzić musimy na dobę $50 \times 25 \times 40 = 48\,000 \text{ m}^3$ powietrza.



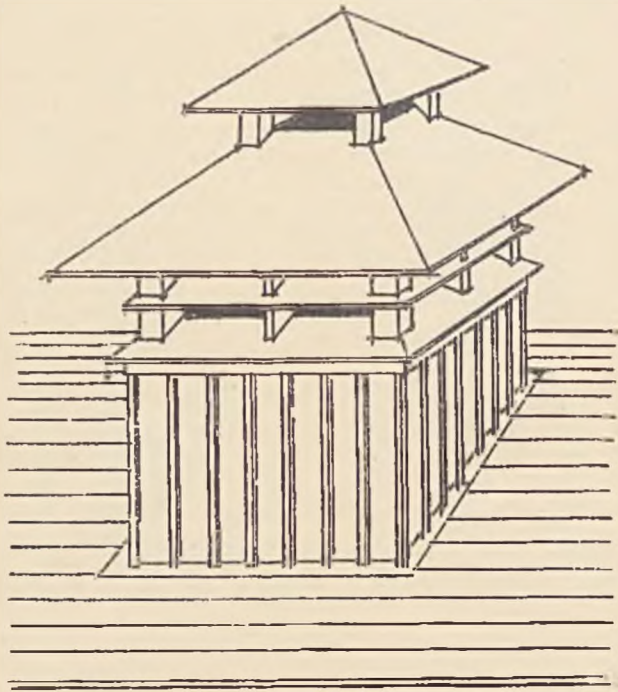
Fig. 2.



Fig. 3.

Przy szybkości = 1 m/sek. przepłynie w minucie przez otwór o powierzchni $0,10 \text{ m}^2$, $0,10 \times 60 = 6 \text{ m}^3$ powietrza (w godzinę 360 m^3 , na dobę $8\,640 \text{ m}^3$). Na 1 cm^2 powierzchni otworu przypada zatem $8,6 \text{ m}^3$ powietrza na dobę. Wobec tego dla 50 krów ogólny przekrój wynosiłby $48\,800 : 8,6 = 5\,581 \text{ cm}^2$.

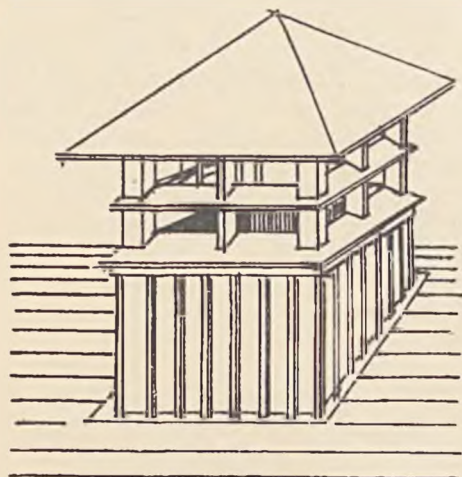
Tyleż powierzchni przekrojowej wymaga odprowadzenie powietrza. Na 10 krów przypada $5\,581 : 5 = 1\,116 \text{ cm}^2$ albo $0,11 \text{ m}^2$ dla dopływu i odpływu. Tak więc potrzebne są dla każdych 10 sztuk bydła wyrosniętego (krowy, woły, konie) albo na każde 5 ton żywej wagi (dla każdych 20 sztuk bydła młodocianego, 40 do 50 wyrosłych świń, 70 do 100 owiec) 4 otwory dopływowe (zewn.) o przekroju $14 \times 21 \text{ cm}$, albo 2 otwory o przekroju $14 \times 40 \text{ cm}$ (ogółem $0,11 \text{ mkw.}$) i 1 wyciąg (wywietrznik) o przekroju najmniej 30×30 do $33 \times 33 \text{ cm}$; przy okrągłym przekroju -- o średnicy od 35 do 40 cm.



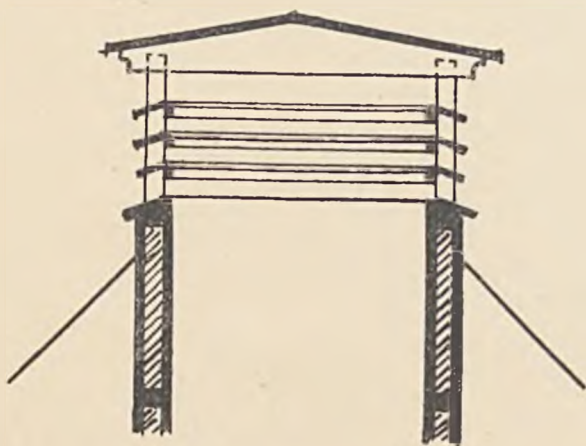
zKic 4.

Wymienione wyżej obliczenia mają służyć jako ogólna podstawa do stwierdzenia liczby i przekroju kanałów dopływowych i wyciągów. Wchodzi przy tym w rachubę tyle innych okoliczności, jak położenie obory w podwórzu i odnośnie do kierunków świata, wysokość położenia, warunki atmosferyczne okolicy, wielkość i kształt obory, jej wysokość, ukształtowanie dachu, dopływ powietrza przez porowate ściany budynku, nieszczelne drzwi i okna itp., że zaważą tutaj więcej wiadomości nabyte przez praktykę, niż teoretyczna rachuba. Prawidłową więc wentylację powinno się rozwiązywać od przypadku do przypadku przy uwzględnieniu każdorazowo warunków lokalnych, biorąc jednak pod uwagę wymienione wyżej wytyczne za podstawę do obliczeń.

Engel-Noack radzi, aby tam, gdzie mierzwa długi czas pozostaje w oborze, zastosowano trochę częstszą zmianę powietrza.



rynek 5.



rynek 6.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na to, że im wyższy wyciąg, tym lepszy w nim przeciąg powietrza przy dobrej izolacji ścian wyciągu (również nad dachem) oraz, że gładkość ich wewnętrzna ułatwia również szybszy przepływ powietrza. Pytanie, czy wyciągi mają być wąskie czy szerokie, jest dla ich skutecznego działania bezprzedmiotowe. Chodzi li tylko o to, jaka ilość powietrza w równych odstępach czasu zostanie usunięta z obory przez wyciągi o różnych przekrojach.

DR ANTONI LINKE

Adiunkt Uniwersytetu Poznańskiego

O SZKODLIWOŚCI I BIOLOGICZNYM ZWALCZANIU CHRABĄSZCZY

(*Schädlichkeit und biologische Bekämpfung der Maikäfer*)

Mimo bardzo licznych artykułów o szkodliwości chrabąszcza kwestia ta jest jeszcze zawsze otwarta i stanowi poważne zagadnienie w dziedzinie leśnictwa, a coraz większe w gospodarstwie rolnym i ogrodowym. Chrabąszcz bowiem stał się z biegiem lat bardzo poważnym czynnikiem zaburzenia równowagi w przyrodzie. Tępienie naturalnych wrogów tego szkodnika, a naszych sprzymierzeńców, doprowadziło do tak potężnego rozmnożenia się chrabąszczy.

Na ziemiach polskich występuje chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha L.*) i chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocostani F.*). Szkodliwymi formami są tak owady dojrzałe czyli chrabąszcze, jako też w znacznie większym stopniu ich larwy, pędrakami zwane.

Wygląd chrabąszczy jest ogólnie znany, podam jedynie cechy rozpoznawcze tych dwóch gatunków. Zasadniczo są do siebie podobne, różnią się jedynie wielkością i zakończeniem odwłoku. Chrabąszcz majowy jest większy i ma klinowato zakończony odwłok. Kasztanowiec zaś posiada na końcu odwłoka guziczek, który jest u nasady przewężony, a ponadto przednie brzegi pokryw (skrzydeł) są w $\frac{2}{3}$ od nasady czarne. Pędraków tych dwóch gatunków nie da się jeszcze całkowicie pewnie od siebie odróżnić, choć inne larwy chrabąszczowatych rozróżnia się po charakterystycznym ułożeniu szczecinek na spodniej stronie zakończenia odwłoku.

Rozwój chrabąszcza majowego trwa w naszych warunkach cztery lata, kasztanowca zaś 4 a czasem 5 lat, jak np. głównie w województwach północno-wschodnich. Według przypuszczeń prof. Prüffera wskazywałoby to na dwa odrębne szczepy o 4 i 5-letnim cyklu rozwojowym.

Majowy pojaw chrabąszczy co 4 lata nazywamy rójką chrabąszczy. Rójki nie przypadają na całym obszarze Polski w tym samym roku. Dla poszczególnych terenów wypada inny termin rójek. W latach międzyrójkowych spotykamy również latające chrabąszcze lecz w bardzo niewielkiej ilości. W województwie Po-

znańskim obserwowano ostatnią rójkę w południowych powiatach w roku 1937, a w powiatach północnych w roku 1938.

Mimo, że niektórzy autorowie podają termin o 3—5 tygodni wcześniejszy dla kasztanowca aniżeli chrząszcza majowego, zapiśki moje z ostatnich lat, odnoszące się do Poznania, wskazują, że lot odbywa się równocześnie dla obu gatunków i to począwszy od końca kwietnia. W niepomyślnych warunkach atmosferycznych przeciąga się rójka do drugiej połowy czerwca. Ogólnie przyjmuje się, że rójka odbywa się wówczas, gdy temperatura powietrza przekracza 20° C. Według Decopetta rójka rozpoczyna się wtedy, gdy licząc od 1 marca średnie temperatury dni osiągną sumę 355° C.

Chrząszcze latają wieczorami od kwietnia do początku czerwca, obgryzając liście i pączki prawie wszystkich drzew i krzewów liściastych a w głównej mierze dębów, poza tym buków, klonów, topoli, wierzb i leszczyny, ponadto drzew i krzewów owocowych zwłaszcza czereśni, śliw, rzadziej jabłoni. Wprawdzie drzewa owocowe nie giną wskutek takiego żeru lecz tego roku nie owocują. Uszkodzają również kwiatostany świerków, modrzewi i sosen, u których obgryzają także szpilki pędów majowych. Chrząszcze zjadają przede wszystkim młode delikatne ulistnienie a później dopiero starsze liście. Okolice, w których niema drzew liściastych, są mniej zapędraczone, gdyż brak owadom dojrzałym odpowiedniego pokarmu.

Rano wiszą zdrętwiałe od zimna chrząszcze na drzewach. Mniej więcej po dwutygodniowym żerze, odbywającym się w czasie pogody, składają samice podłużne, 3-milimetrowe żółtawe jajka najczęściej do pulchnej, cieplej, odśloniętej gleby, wkopując się w tym celu około 12 cm głęboko w ziemię. W ostatecznym wypadku jajka umieszczają w zadarnionej glebie. Po kilku dniach po złożeniu pierwszej partii jaj samice wychodzą z ukrycia, żerują przez 2 tygodnie na nowo i składają jajka powtórnie czasem nawet 3 i 4-krotnie. W czerwcu chrząszcze giną, a 9-milimetrowe pędraki wylęgają się w lipcu, to jest po 4—6 tygodniach. W pierwszym roku żerują gromadnie, obgryzając początkowo włośniki korzeniowe. Na zimę wędrują do głębszych warstw ziemi, a wiosną drugiego roku podchodzą pod powierzchnię gleby i powodują znaczniejsze uszkodzenia przez zjadanie korzeni. Żerując do nastania mrozów ponownie się zakopują, a wiosną trzeciego roku rozpoczynają swój najżarłoczniejszy okres, czyniąc jako wyrośnięte larwy największe szkody w plonach. Czwartego roku żerują krótki czas tj. do końca czerwca ale za to bardzo żarłocznie. Szkodliwość pędraków w trzecim i czwartym roku jest katastrofalna, gdyż zjadają włośniki korzeniowe, nagryzają i przegryzają korzenie mło-

dych drzew i krzewów owocowych, liściastych i szpilkowych, niszczą swoim żerem prawie wszystkie warzywa i zboża, wygryzają dziury w marchwi, burakach i ziemniakach, powodują przegrzaniem korzeni wypadanie placami różnych traw.

W lipcu 4 roku wkopują się głębiej do ziemi celem przepoczwarczenia się i już po 4—8 tygodniach opuszczają osłonki poczwarkowe jako owady dojrzałe. Nie wychodzą jednak wcześniej z ziemi aniżeli następnego roku, pozostawiając po sobie ślady w postaci okrągłych otworków, wydrążonych w powierzchni ziemi.

Szkody wyrządzane przez owady dojrzałe w porównaniu ze szkodami wyrządzanymi przez pędraki są niewspółmiernie małe. Ogółem przez chrabąszcze drzewa na nowo się zazielenia, choć drzewa tracą na przyroście i tego roku nie owocują. Szkody od pędraków najbardziej rzucają się w oczy tam, gdzie roślin na jedność powierzchni jest mało. Zrozumiałym więc jest, że najbardziej narzekali dotychczas na szkody wyrządzane przez pędraki leśnicy i ogrodnicy, którzy wobec sadzenia drzewek na dość szerokiej więźbie mogli z łatwością i dużą dokładnością ocenić poniesione straty. Trudniej przeprowadzić takie oszacowanie wówczas, gdy roślin na jednostce powierzchni jest znacznie więcej i gdy częściej stosuje się płodozmian. Jeśli do tego szkody nie są katastrofalnie widoczne i nie obejmują całego terenu, wtenczas obliczone straty wypadają dość nisko. Uszkodzenia widoczne i to na znacznych przestrzeniach, a więc np. szkody w ziemniakach i burakach, umożliwiają rolnikowi zorientować się w poniesionych stratach i docenić szkodliwość pędraków. Szkody dochodzą nieraz do 50 a nawet 80%. Nie udało się jednak dotychczas obliczyć szkód wyrządzonych przez pędraki w uprawach zbożowych, na pastwiskach i łąkach, a przecież cyfrowo muszą być one bardzo znaczne. Nie znając wielkości poniesionych strat nie można również stwierdzić, czy wyłożone koszty na zwalczanie pędraków lub chrabąszczy opłacałyby się wobec osiągnięcia nadwyżki plonów wskutek zastosowanych zabiegów. Rolnicy powinni więc poświęcić więcej uwagi oszacowaniu szkód, wyrządzanych przez pędraki, ażeby z większym zaufaniem odnosić się do niszczenia chociażby minimalnych ilości dojrzałych owadów. Zniszczenie jednej samicy chrabąszcza znaczy tyle, co wytepienie 60—80 pędraków, bowiem taką liczbę jaj składa ona do ziemi.

Wobec tak olbrzymich strat dążyć trzeba wszelkimi środkami i sposobami do powstrzymania dalszego zniszczenia i przeciwdziałać uszkodzeniom. Walka z chrabąszczem polega z jednej strony na tępieniu owadów dojrzałych czyli chrabąszczy, z drugiej na niszczeniu pędraków. Posługujemy się przy tym metodami zapobiegania i zwalczania.

Najlepszym środkiem niszczenia chrząszczy jest stara metoda ręcznego zbierania owadów dojrzałych. W akcji tej należy postępować planowo, wcześniej, a przede wszystkim wspólnie. Wysiłek jednostki pójdzie zawsze na marne. Chodzi tu głównie o zniszczenie wielkiej ilości chrząszczy jeszcze przed złożeniem jajek, to znaczy przed upływem 2 tygodni od wyjścia z ziemi. Dlatego trzeba już poprzednio usunąć takie drzewa, na których mogłyby się chrząszcze gromadzić, a z których trudno byłoby je strząsać. Na wysokich zaś drzewach wcześniej przygotować stanowiska, z których łatwo możnaby strząsać chrząszcze. Również ważnym jest szybko określenie miejsca i czasu rójki oraz kierunku, w którym chrząszcze odlatują. Sposoby łowienia chrząszczy są ogólnie znane. Wspomnieć jedynie należy, że zebrane chrząszcze zabite wrzącą wodą, a nie środkami chemicznymi, można użyć jako paszę dla trzody chlewnej.

Gorzej przedstawiają się środki odnośnie niszczenia pędraków. Tak szereg mechanicznych jako też chemicznych środków nie dał spodziewanych wyników.

Może jeszcze najtańszym środkiem jest zbieranie pędraków za pługiem, przy czym posługiwać się można dodatkowo wpędzonym na orkę drobiem, który skrzętnie wybiera pędraki.

Wobec tego, że w walce ze szkodnikami środki chemiczne i mechaniczne zawodzą, nawraca się powoli do środków biologicznych, które nie działają wprawdzie tak raptownie lecz za to skutecznie i stale. Staramy się stosować podpatrzone w przyrodzie metody biologiczne, przywracając przynajmniej częściowo równowagę w biocenozie.

Biologicznym środkiem zapobiegawczym jest ochrona ptaków a przede wszystkim szpaków, wron i gawronów. Zaobserwowano, że pola położone w pobliżu miejsc gniazdowania tych ptaków wykazywały bardzo małe zapędzanie. Ptaki te bowiem wybierają, krocząc podczas orki za pługiem, niezliczone ilości pędraków. Ponadto gawrony i wrony wyciągają spod powierzchni uprawionej ziemi żerujące na korzeniach pędraki. Wskutek wiercenia dziobem otworów w ziemi dla wydobywania pędraków mają stare ptaki wytartą z piór nasadę dzioba, w odróżnieniu od młodych wron i gawronów, które posiadają dziób upierzony aż do nasady, gdyż otrzymują pokarm od starych ptaków. Szpaki zaś niszczą chrząszcze nawet wówczas, gdy są syte. Chwytają nadlatujące chrząszcze i przegryzają je na pół. Z tych więc względów należy rozwieść jak największą ilość skrzynek lęgowych dla szpaków. Wron i gawronów zaś nie należy wypędzać z miejsc gniazdowania.

Borsuki i dziki oczyszczają polany, łąki i pastwiska z pędraków, z tych więc względów zasługują na pewną ochronę.

Nictoperze zalicza się do dobrych tępicieli chrabąszczy.

Kret jest naszym sprzymierzeńcem w tępiceniu pędraków, okazało się jednak, że duże pędraki zjada niechętnie, wobec czego nie jest tak pożytecznym jakby się wydawało.

Pewną rolę w niszczeniu pędraków przypisuje się pożytecznym muchówkom. Niestety chrabąszcz posiada tylko jednego pasożyta, a mianowicie muchówkę dłużatkę (*Dexia rustica* F.), której obecność w większej ilości na ziemiach Polski stwierdził już w roku 1918 prof. L. Sitowski.



Ze zbiorów prof. dr L. Sitowskiego

Larwy pasożytnej rączycy *Dexia rustica* F. — Dłużatka —
w ciele pędraka chrabąszcza majowego.

(Kolem zaznaczono larwę najlepiej widoczną)

Z ogłoszonego w Tygodniku Rolniczym (1918) artykułu pt. „Kłęska chrabąszczy w powiecie nowotarskim“ wynika, że zakażenie pędraków rączycą dłużatką wynosiło 60%. Załączona, dotychczas niepublikowana a użyczona przez prof. dra L. Sitowskiego fotografia, przedstawia 6 larw dłużatki w ciele jednego pędraka chrabąszcza majowego. Jest to poniekąd wspaniały przykład biologicznej walki z pędrakiem, wskazany nam przez przyrodę. Rozmnożenie tych pasożytnych muchówek jest wprawdzie bardzo trudne, lecz

wobec braku innych winniśmy dążyć rozmaitymi drogami do wykorzystania ich pożyteczności przez powiększenie stanu liczebnego.

W Polsce wciągnięto także pasożytne grzyby i bakterie do walki z chrabąszczem, jednak wyniki, osiągnięte w terenie, są zupełnie niezadawalniające, gdyż grzyby i bakterie wymagają specjalnych środowisk wilgotnych i ciepłych, które nie zawsze znachodzi się w przyrodzie.

W ostatnim roku wysunięto projekt, ażeby w walce biologicznej z pędrakiem posłużyć się występującą w Ameryce Północnej podwijką *Tiphia sp.* Jest to owad należący do żądlówek (blonkówek).

Odgrywa on poważną rolę jako pasożyt tamtejszych pędraków z rodzaju *Lachnosterna*. Podwijka (*Tiphia sp.*) odszukuje w ziemi pędraka i po jego sparaliżowaniu żądłem składa jajko na zewnętrznej stronie porażonego pędraka.

Larwa podwijki wysysa pędraka najpierw od zewnątrz a potem wdraża się do środka, wyjadając jego wnętrze.

Gdyby się udało zaaklimatyzować jeden z gatunków rodzaju *Tiphia*, wówczas dałoby się drogą biologiczną opanować coraz bardziej rozszerzającą się u nas klęskę pędraków chrabąszczy.

PRZEGLĄD LITERATURY

OCHRONA PRZYRODY A GOSPODARKA LUDZKA

ZABYTKI PRZYRODY WIELKOPOLSKIEJ

Pierwotne oblicze naszego kraju, jego swoisty krajobraz, rodzima przyroda z jej rozlicznymi tworami, coraz bardziej zatracą swe naturalne rysy. Spośród wszystkich regionów Polski ziemie zachodnie uległy najgłębiej sięgającym przeobrażeniom przez od dawna tu stosowane, częstokroć nieogłędnie, zabiegi gospodarcze; pociągnęły one za sobą wydatne zubożenie pierwotnych elementów składowych krajobrazu, flory, fauny, w dużej mierze pogorszyły przyrodnicze warunki egzystencji i wywarły przemożny wpływ na gospodarkę obecną, a zaciągną również na przyszłej. Tutaj też, na zachodzie Polski najwcześniej przystąpiono do utrwalenia zachowanych śladów pierwotnej przyrody oraz zarejestrowano zmiany jakie dokonały się zwłaszcza na przestrzeni lat ostatnich. Niezwykle bogaty materiał w tym względzie dostarcza cenne dzieło A. Wodniczki, F. Krawca, J. Urbańskiego pt. „Zabytki i pomniki przyrody Wielkopolski“, które niedawno ukazało się jako 8 zeszyt „Wydawnictwa Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze“. Jest to pierwsze w Polsce tak wszechstronne opracowanie całokształtu przyrody pewnego regionu. Wieloletni trud, zbieranie danych z literatury, zestawienie informacji uzyskanych na drodze ankiety, obserwacje własne i prace terenowe — wszystko to razem złożyło się na tak piękne, ze wszech miar polecenia godne dzieło o bogatej treści ujętej zwięźle, w sposób bardzo przejrzysty.

W pracy tej uwzględniono cały obszar Województwa Poznańskiego w granicach sprzed - IV 1938 r. Poszczególne powiaty uszeregowano w porządku alfabetycznym, przy czym przy opisie każdego powiatu zastosowano schemat według którego w kolejności omówione zostały: a) krajobraz, rezerваты, tereny godne ochrony, b) rośliny chronione i osobliwości florystyczne, c) stare drzewa i krzewy, d) zwierzęta rzadkie i godne ochrony, e) osobliwości przyrody nieożywionej, f) inne zasługujące na uwagę obiekty przyrodnicze jak parki, grodziska itp. Przy zestawieniach gatunków roślin i zwierząt prócz rozmieszczenia, sposobu występowania, podano również uwagi ogólne dotyczące ich wartości przyrodniczej, głównych powodów zanikania oraz wskazówki co do ich ochrony. Stanowiska najważniejszych obiektów zasługujących na ochronę umieszczono na specjalnych mapkach przy każdym powiecie.

Całość przyozdabiają obficie i starannie dobrane ilustracje, wiele fotografii z natury, rysunki i mapki. Takie ujęcie jak również piękna szata zewnętrzna niewątpliwie zjedną popularność i zwiększą przydatność tej publikacji w szerokich kołach miłośników przyrody. Do czasu ukazania się kompletnego zestawienia flory i fauny Wielkopolski publikacja ta z całą pewnością dobrze spełni rolę przewodnika przyrodniczego, niezastąpionego zwłaszcza dla zainteresowanych ludzi mieszkających na prowincji.

Ci, których interesują zagadnienia gospodarki w harmonii z przyrodą znajdą tu obraz najpierwotniejszych jej fragmentów, prawdziwych biocenoz, a więc wzorów na jakich oprzeć się musi racjonalna gospodarka obliczona na życie pokoleń, będą mogli również zdać sobie sprawę ze zniszczenia jakiego dokonała gospodarka sztuczna, daleka od swych wzorów z wolnej przyrody.

Jak z pracy tej wynika ostalo się w Wielkopolsce jeszcze dużo obiektów przyrodniczych, resztek pierwotnej przyrody lub mało zmienionych przez ingerencję człowieka, jednak większość ich jest zagrożona i wymaga specjalnej, rychłej opieki. Wyginięcie wielu form zwierzęcych i roślinnych, niekiedy bardzo ważnych z punktu widzenia ogólnoprzyrodniczego zaobserwować można szczególnie wyraźnie w najbliższym otoczeniu wielkich miast jak np. Poznania i Bydgoszczy, gdzie stosunki te są oddawna i systematycznie obserwowane. W odniesieniu do dalszych okolic Wielkopolski jest znacznie mniej danych (pochodzą one głównie z dawniejszej literatury), a wiele z nich wymaga sprawdzenia. W niedługim czasie autorowie zamierzają wydać sprostowania i uzupełnienia wiadomości zawartych w omawianej publikacji, przyczym zwracają się do czytelników o nadsyłanie uwag.

Ukazanie się „Zabytków i pomników przyrody Wielkopolski“, tego jedyne go w swoim rodzaju w Polsce dzieła, przywitać należy z radością i pełnym uznaniem; bezsprzecznie służyć ono może za wzór przyszłym, a tak potrzebnym i aktualnym opracowaniom pierwotnego oblicza przyrody w innych regionach Polski. Z. Cz.

GOSPODARCZE ZNACZENIE GAWRONA

W „Sylwanii“ zesz. 9/10, rocz. LVI, organie polskiego towarzystwa leśnego, zabiera głos inż. K. Hawlicki w sprawie ochrony gawronów. Ten nierzadko mylony z krukami ptak podlegający ochronie (art. 49 prawa łowieckiego), zabijany bywa często, a gniazda jego niszczone. Występowanie koloniami i budowanie gniazd, niekiedy w miejscach łatwo dostępnych, przyczynia się do stałego ich ubywania. A przecież gawrony posiadają wielkie znaczenie dla gospodarstwa rolnego i leśnego, gdyż jak wiadomo żywią się prze-

ważnie pędrakami chrabąszcza majowego, kasztanowca, guniaka czerwczyka jak i owadami doskonałymi, gąsienicami szkodliwych motyli leśnych, jak brudnicy mniszki, kuprówki, rudnicy, a także myszami. Szkody jakie czasami ten ptak powoduje (zjadanie ziarn zbóż ze stogów i z pól w czasie kielkowania, wyciąganie świeżych sadzonek) są nieznaczne w stosunku do licznych korzyści jakie przynosi. W interesie rolnika i leśnika leży więc skuteczna ochrona gawronów.

Z. Cz.

Z ZAGADNIEN BIOLOGII PSZCZELARSKIEJ

PSZCZOŁA „KONICZYNIKA”

Ogólnie znany jest fakt, iż dokładano od dawna starań, aby wyhodować pszczołę, która by za pomocą specjennie długiego języczka wykorzystać mogła nektar, znajdujący się w kwiatach koniczyzny względnie, aby wyhodować odmianę koniczyzny posiadającą krótszą rurkę kwiatową, by zwykła pszczoła korzystać mogła z nektaru. Ponieważ koniczyzna jest rośliną wybitnie miododajną, można by sobie, zwłaszcza w jesieni, zapewnić nie tylko obfity zbiór miodu, co z punktu widzenia gospodarczego byłoby nader pożądane, lecz również ułatwić odżywianie pszczół.

Wyhodowanie pszczoly „koniczyнки“, która dzięki długiemu swemu języczkowi wssać może nektar z kwiatów koniczyzny, można już dzisiaj uważać za dokonane. Instruktorowi pszczelarstwa p. E. Perkiwiczowi z Wschodnich Prus udało się w roku 1932 odkryć rój pszczół zbierający nektar z koniczyzny. Odkrycie to naprowadziło hodowcę Perkiwicza na obmyślenie metody selekcyjnej, dzięki której wyhodował pszczoły o dłuższym języczku, mogące pobierać nektar z kwiatów koniczyzny. Hodowca osiągnął swój cel i dzisiaj posiada w swojej pasiece ponad 200 pni nowej odmiany pszczół. Jest to doniosły fakt w pszczelarstwie, gdyż umożliwia należyte wykorzystanie obszernych pól koniczyzny czerwonej do produkcji miodu, który jest przecież tak ważnym i potrzebnym pokarmem dla zdrowia ludzkości.

S. K.

NARKOTYKI

WPLYW UŻYWANIA TYTONIU NA ORGANIZM I STOSUNKI SPOŁECZNE

Dłuższy interesujący artykuł na ten temat zamieszcza dr med. Fritz Lickint z Drezna w kwartalniku naukowym „Forschungen zur Alkoholfrage“ 3/1938 (wydawane w Berlinie pismo międzynarodowe przy współpracy piór z różnych krajów).

Na wstępie autor podkreśla stały wzrost używania tytoniu w ostatnich dziesiątkach lat — mimo że w tym samym czasie

krzywa spożycia napojów alkoholowych wykazuje różne wahania, zależnie od warunków gospodarczych. Zwłaszcza zbyt papierosów wzrósł w Niemczech nieprawdopodobnie, z 5 miliardów sztuk rocznie w pierwszym dziesiątku naszego stulecia na blisko 40 miliardów sztuk w czasie obecnym. W połączeniu z innymi narkotykami oraz szkodliwymi pod względem zdrowotnym stronami uprzemysłowionego życia i w ogóle cywilizacji nowoczesnej stanowi to wielkie niebezpieczeństwo dla zdrowia publicznego, obronności państwa i gospodarki społecznej.

Już po wypaleniu jednego papierosa stwierdzić można zmiany w organizmie — zwłaszcza przy paleniu płucami, tzw. „zaciąganiu się“. W najdelikatniejszych odgałęzieniach naczyń krwionośnych, w naczyniach włoskowatych (kapilarach) obserwujemy wyraźny skurcz oraz w następstwie bezkrwistość. Dalszym skutkiem tej reakcji naczyń jest spadek temperatury skóry w krótkim czasie o jeden i więcej stopni, u bardziej wrażliwych nawet do 8 (ośmiu!) stopni Celsjusza (ktokolwiek posiada odpowiednie instrumenty pomiarowe może to stwierdzić na własnym ciele). Z powodu słabszego przepływu krwi, zapewne także wskutek działania nikotyny na nerwy, następuje równocześnie osłabienie subtelniejszego odczuwania dotyku przez upośledzenie ciałek czucia. Badacze widzą w tej reakcji częściowe odizolowanie się jednostki od świata otaczającego i zarazem wytłumaczenie faktu, że szczególnie chętnie pali się w chwilach podrażnienia. Znaczący to w rzeczywistości, że palacz ulega pewnemu odurzeniu, dochodzi do pewnego stopnia narkozy, który stępią wrażliwość i subtelniejsze czucia.

Tego rodzaju tłumiące działanie nie może pozostać bez wpływu na bardziej precyzyjne ruchy kończyn (zwłaszcza na ich koordynację) — tym bardziej, jeśli dodamy doń działanie tytoniu na centra nerwowe w mózgu i mleczu paciierzowym. Włoscy badacze zaobserwowali w mózgu człowieka z uszkodzoną czaszką wpływ ujemny wypalenia jednego papierosa na naczynia krwionośne mózgu.

Lickint przytacza następujące doświadczenia Winsora i Richarda. Do ściany przytwierdzono na wysokości ramienia kawałek blachy miedzianej, w której zrobiono kilka otworków o średnicy 11,5 mm w różnym położeniu. Blachę połączono z siecią słabego prądu, w której umieszczono licznik elektryczny oraz miedziany pręt o średnicy 5,6 mm na sznurku tak, aby licznik notował każde zetknięcie prętu z blachą. Zadanie osób badanych polegało na spokojnym trzymaniu prętu w ciągu minuty, aby uniknąć dotknięcia brzegów otworku. Po 3 minutach przerwy zadanie powtarzano.

Otóż kiedy przed paleniem tytoniu ilość błędów w minucie wynosiła 2—5, to u nieprzyzwyczajonych osobników palących rosła ona aż do 80 (!) na minutę. Po ukończeniu palenia, trwającego około 12 minut, cyfra ta prędko opadała przy dalszych próbach. Kiedy doświadczenie to powtarzano codziennie w ciągu 20—25 dni, górna granica tej cyfry opadała, lecz nigdy nie wróciła do liczb „beztyniowych“ 2—5. Lickint wyprowadza stąd wniosek, że co najmniej w zawodach wymagających precyzji, praca palacza będzie mniej wydajna niż niepalacza.

Gdy idzie o wpływ jednego papierosa na narządy wewnętrzne Lickint ogranicza się do stwierdzenia, że obserwacje poczyniono z narządami zmysłów, z gruczołami przewodu pokarmowego, z nerkami. Wszyscy badacze stwierdzili też wzrost ciśnienia krwi pod wpływem jednego papierosa o 10, 15 i więcej milimetrów.

Toteż nawykowe używanie tytoniu (jeszcze nie nałogowe — „Gewohnheitsmässiges Rauchen“) nie może na dłuższą metę pozostać bez wpływu ujemnego na ustrój ludzki. Szkody są większe niż się na ogół sądzi, znaczniejsze zaś odchylenia indywidualne przypisać należy częściowo momentom konstytucyjnym, częściowo sposobowi palenia (na wolnym powietrzu lub w lokalu zamkniętym, ustami lub płucami, mocny lub słaby tytoń itp.). Liczba tych, którzy dziesiątki lat palą na pozór bezkarnie, jest w rzeczywistości nikła: zbyt wielu widzimy ludzi, którzy w 50 roku życia uważają się za całkiem „uodpornionych“ wobec działania trucizny tytoniowej, a których w 51 roku życia zaskazuje katastrofa ze strony serca, płuc, żołądka czy innych narządów. Szczególną własnością trucizny nikotynowej jest właśnie niedostrzegalna prawie a chytra robota podjazdowa.

Omawiając chroniczne zatrucie tytoniem autor przedstawia dla przykładu obraz zmian w naczyniach włoskowatych krwi, określony przez czolowego przedstawiciela badań z zakresu kapilarów prof. Otfrieda Müllera jako zespół skurczowo-atoniczny naczyń krwionośnych („spastisch-atonischer Symptomenkomplex“). Zmiany te w kapilarach palacza widzi się pod mikroskopem także w dniach, w których nie pali. Prowadzić to może do różnorakich zachorzeń w przewodzie pokarmowym, zwłaszcza w żołądku (katary, stany kurczowe, podatność do owrzodzeń), u wszystkich prawie palaczy szkodliwe zmiany wykazują wątroba, nerki, gruczoły, częste są schorzenia serca, jego naczyń wieńcowych, skłonność do arteriosklerozy, cierpią wreszcie drogi oddechowe, przełyk, krtań, oskrzele, przy czym w narządach, przez które przechodzi dym tytoniowy powstaje często rak: dziś np. rak płuc stoi u mężczyzn już na drugim miejscu wszystkich zachorzeń

na raka — podczas gdy dawniej stał na 5—6 miejscu. Kilku badaczom udało się sztucznie przy użyciu dymu tytoniowego wywołać zawiązki raka u zwierząt.

Pod koniec artykułu Lickint mówi o społecznej szkodliwości tytoniu, stawiając go pod tym względem na równi z alkoholem. Tytoń jest tylko bardziej zamaskowanym i perfidnym wrogiem, nie przybiera tak brutalnych form jak alkoholizm.

Palacze zatrują powietrze, co odbija się ujemnie na otoczeniu i może wywołać u osób zmuszonych w nim przebywać, znaczne schorzenia kataralne w organach oddechowych. Lickint miał już sporo takich chorych. Wspomina pracowników biurowych i stenotypistki, którzy „dla chleba“ nie mogli opuścić zadymionych miejsc pracy, wspomina o kobiecie, która od dymu męzowskich papierosów zapadła na przewlekły bronchit z duszącym kaszlem, przy czym groziło jej odnowienie dawnej gruźlicy. Inna młoda męzka każdą wizytę w zadymionym lokalu przypłacała 8 do 14-dniowym atakiem astmy.

Palacze zadymiają każdy lokal, nie szanują nawet zebrań publicznych i organizacyjnych. To społeczny egoizm.

Niepaląca część społeczeństwa musi składkami ubezpieczeniowymi kryć milionowe koszty niezliczonych chorób i przedwczesnego inwalidztwa tylko dlatego, że część społeczeństwa swawolnie podkopuje swe zdrowie niepotrzebną trującą używką. Lickint stwierdza potrzebę ograniczenia wwozu tytoniu do $\frac{1}{6}$ obecnej ilości oraz odsunięcia go od młodzieży za pomocą przykładu i pouczenia. Wydane przez przywódcę młodzieży niemieckiej von Schiracha orędzie noworoczne w roku bież. 1939 wzywa młodzież do nieużywania alkoholu i tytoniu oraz poleca jej „naśladowanie życia osobistego kanclerza“ (jak wiadomo abstynenta). Rok 1939 ma być rokiem „służby zdrowia“. (Por. „Świt“, czasopismo poświęcone walce z alkoholizmem, nr 1/1939, str. 38).

Spoleczna strona zagadnienia tytoniowego wymaga zdaniem Lickinta bliższego jeszcze omówienia. Przeciwstawia się on zdecydowanie twierdzeniu, że narodowi należy zostawić choć jedną używkę narkotyczną („Genussgift“). Tytoń należy zwalczać na równi z alkoholizmem. Lickint powołuje się również na swą szerszą pracę „Tabakgenuss und Gesundheit“ (Hannover 1936) oraz na wydawnictwa instytucji „Deutscher Bund zur Bekämpfung der Tabakgefahren“, Berlin—Charlottenburg 2, Schillerstr. 9. — Dodać należy, że w Niemczech w ogóle czynniki rządowe i partyjne biorą żywy udział w energicznej akcji społecznej zwalczania wszelkich narkotyków gwoi podnoszenia ciężyzny fizycznej. — Akcja ta wzorem innych poczynąń dzisiejszych Niemiec jest jednolicie ujęta.

Ski

O DZIAŁANIU TYTONIU NA USTRÓJ LUDZKI

Bardzo ciekawe uwagi na ten temat podaje dr med. Franciszek Mikinka w „Świecie“ II, 1939.

W stosunku do alkoholu tytoń ma jeszcze bardziej uprzywilejowane stanowisko w społeczeństwie dzisiejszym — głównie wskutek nieznamomości jego wpływu na ustrój. Jeśli występujące już przy pierwszych próbach palenia ostre zatrucie nie prowadzi do wypadków śmiertelnych, to dlatego, że zanim zdołamy wchłonąć w siebie większą ilość dymu tytoniowego — następuje utrata przytomności.

Powszechny pogląd, że składnikiem trującym tytoniu jest nikotyna, koryguje się obecnie. W papierosach jest nikotyny bardzo niewiele, a objawy zatrucia i osłabienia powoduje nie nikotyna, lecz przede wszystkim wytwarzający się podczas palenia tlenek węgla (czad). Dym z 2 gr tytoniu zabija mysz pod kloszem szklanym — dym pozbawiony tlenu węgla nie powoduje już jej śmierci. Zawartość tlenu w powietrzu otaczającym decyduje o łatwości zatrucia tlenkiem węgla — stąd palenie w dusznym lokalu jest szkodliwsze od palenia na wolnym powietrzu.

Ten nowy pogląd, że tlenek węgla jest przyczyną zatrucia potwierdzają badania składu chemicznego krwi. Poziom tlenu węgla w krwi wynosi:

u ludzi niepalących 0,02—0,1⁰/₀;

u ludzi palących: rano 0,26—0,55⁰/₀, w południe 0,52—0,85⁰/₀.

Różnią się też odpowiednio liczby przed i po wypaleniu. Krew palacza zawiera tlenu węgla:

przed wypaleniem papierosa 0,45⁰/₀;

w czasie palenia 1⁰/₀;

w 5 minut po wypaleniu 0,75⁰/₀.

Wielkie niebezpieczeństwo tlenu węgla czyli czadu dla życia znane jest powszechnie: 2—3 miligramów w jednym litrze powietrza sprowadza śmierć ustroju znajdującego się w takim powietrzu w ciągu $\frac{1}{2}$ —1 godziny.

Oczywiście obserwacje te nie przekreślają ujemnego wpływu nikotyny ani innych składników chemicznych tytoniu — działają one również obok tlenu węgla. Np. jeden z autorów podaje fakt zatrucia niemowlęcia mlekiem matki palącej 35—40 papierosów — zmiana na lepsze nastąpiła po zaprzestaniu palenia.

Niektórzy autorzy przypisują tytoniowi 75⁰/₀ cięższych napadów duszniczy bolesnej, która jest schorzeniem naczyń wieńcowych serca, (zmiany pod wpływem tytoniu w sercu i naczyniach krwionośnych, podobne do sklerotycznych, stwierdzono już dość dawno). Napady te następują częściej w wieku starszym, w którym jest się

bardziej wrażliwym na działanie tytoniu wskutek postępującego stwardnienia tętnic. Deneke wiąże częste wypadki nagłej śmierci w wieku 50—60 lat bardziej z wpływem tytoniu niż alkoholu. Zaburzenia chorobowe przy „dusznicy tytoniowej“ powoduje wyłącznie nikotyna.

Różni ludzie wykazują różną wrażliwość na działanie tytoniu. Ujemne skutki nawet umiarkowanego palenia u niektórych jednostek tłumaczy się tzw. nieswoistym uczuleniem ustroju. Ludzie o typie konstytucji astenicznej szczególnie są skłonni do takich stanów.

Według Lickinta rak oskrzeli wiąże się ściśle z paleniem tytoniu. Rak narządów położonych na „szlaku dymu tytoniowego“ (warg, języka, dziąseł, migdałków, przełyku, krtani, oskrzeli) jest częstszy u mężczyzn niż u kobiet. Mężczyźni chorują również częściej na katar oskrzeli (wskutek „zaciągania się“). Chińczycy, wciągający w siebie dym zwłaszcza makowcowy, wykazują wielką zapadalność na raka. Na powstanie raka wpływa zdaje się część smołowcowa dymu tytoniowego.

„Nowsze poglądy i obserwacje — pisze dr Mikinka na końcu — wcale nie obalają dotychczasowych wyników badań nad szkodliwością tytoniu dla ustroju ludzkiego. Przeciwnie dorzucają nowe spostrzeżenia, które utwierdzają nas jeszcze bardziej w tym przekonaniu, że nałóg palenia jest nałogiem szkodliwym, z którym trzeba walczyć na równi z zwyczajami pijackimi“.

Przytacza również charakterystyczne słowa dra Miklaszewskiego o wywalczeniu przez palaczy prawa palenia w tramwajach: „Niewłaściwe jest podporządkowanie wstrzemięźliwych nałogowcom“, którzy „...nie mogą wytrzymać przez kwadrans bez papierosa. ...Nie wyjdzie to z korzyścią dla ogółu obywateli, którzy winni zrozumieć, że wszelki nałogowiec jest mniej wartościowy od wstrzemięźliwego i że warunki życia winny być przystosowane do potrzeb bardziej wartościowego członka społeczeństwa, nie zaś obniżane do poziomu ludzi zatrutych“.

Ski

ALKOHOL A GRUŻLICA

Niespodzianką poniekąd jest treść pracy docenta Uniwersytetu Poznańskiego *dra Franciszka Łabendzińskiego* pt. *Alkohol a gruźlica*, Poznań 1938. Czytelnik, który zgodnie z dość ogólnym mniemaniem widzi w alkoholizmie jedno z głównych źródeł gruźlicy, dowiaduje się ze zdziwieniem, że „ani obserwacje kliniczne ani spostrzeżenia pośmiertne nie wykazują w płucach zmian szczególnych, które by można położyć na karb spożytego alkoholu“. Z twierdzeniami tymi pokrywa się doświadczenie kliniczne auto-

ra. Przed dziesiętkami lat alkohol stosowano nawet jako środek leczniczy w gruźlicy — dziś takie zastosowanie oczywiście wykreślono już z arsenału lekarstw.

Omówiwszy to pierwsze pytanie: bezpośredni wpływ alkoholu na powstawanie i rozwój zmian gruźliczych — autor przechodzi do pytania, czy uszkodzenie innych narządów ustroju przez alkohol wpływa pośrednio na gruźlicę płuc (bo o płuca głównie chodzi jako najczęstsze miejsce osiadania prątków). Otóż tu zaczyna się sprawa wyjaśniać. Zmiany chorobowe skutkiem używania alkoholu w wątrobie, sercu, żołądku, gardle sprzyjają również rozwojowi gruźlicy płuc. W mięśniu sercowym zmiany te potęgują się przez jady gruźlicze, skracając życie chorego.

Najsilniej jednak występuje związek alkoholizmu z gruźlicą od strony społecznej. Doprowadzając do ubóstwa, złego odżywiania, mieszkania, niehigienicznego trybu życia, stwarza on doskonale warunki dla powstania i rozwoju gruźlicy. Tu leży punkt ciężkości całej sprawy. Alkoholik-gruźlik łatwiej też zakaża otoczenie, względnie sam ulega zakażeniu, wskutek nicostrożności.

Autor dochodzi do następujących konkluzji.

1. Nie ma dotychczas ścisłych dowodów na *bezpośredni* wpływ szkodliwy małych, a nawet wielkich dawek alkoholu na powstanie i cięższy lub szybszy przebieg gruźlicy, jako też na wzmożoną śmiertelność z gruźlicy płuc.

2. Powodując zachorzenia rozinaitych narządów wpływa alkohol *pośrednio* szkodliwie na organizm zagruźliczony i przyspiesza rozwój tej choroby.

3. Niewątpliwie najwyraźniej występują szkodliwe skutki używania alkoholu wśród warstw uboższych. Alkohol wpływa na zmniejszenie budżetu domowego, tym samym na zmniejszenie ogólnej odporności zdrowych i chorych członków rodziny, na wzmożoną sposobność do rozsiewania jak i ulegania infekcji, dalej na zmniejszoną możność wydatnej profilaktyki z jednej, a leczenia się z drugiej strony.

Ski

SKUTKI STAŁEGO UŻYWANIA ALKOHOLU

W zeszycie czasopisma „Leib und Leben“ znajdujemy omówienie artykułu R. Birchera „Zusammenhänge zwischen Alkoholgewöhnung und Ernährungsänderung“, Schweizerische Zeitschrift für Gemeinnützigkeit, 1938, zes. 3/4.

Badania nad witaminami wskazały na związek istniejący między spożywaniem alkoholu, a chorobami wynikającymi z awitaminozy. tak np. pellagra występuje często nie z powodu braku wi-

taminy B, ale jako następstwo regularnie pobieranych większych dawek alkoholu.

Często się zdarza, że osoby cierpiące na zaburzenia przemiany materii, czują potrzebę trunków podniecających, które na czas jakiś usuwają dolegliwości. Stosując w takich wypadkach pożywienie obfitujące w witaminy C usuwa się objawy chorobowe, a zarazem potrzebę pobierania alkoholu.

Związek między przyzwyczajeniem do używania alkoholu, a sposobem odżywiania się, wyraża się również zmianą w smaku. Osobnik pijący często alkohol nie znosi po pewnym czasie mleka, świeżych jabłek i innych prostych, a obfitujących w witaminy, pokarmów. Pożąda natomiast: korzeni, tłuszczu, mięsa oraz środków podniecających, oszalamiających.

Znamiennym jest fakt, że w okresach, w których człowiek był w bliższym znacznie kontakcie z przyrodą i bardziej kierował się instynktem, spożywanie alkoholu ograniczało się do świąt i uroczystości. Nie mogło wówczas nastąpić przyzwyczajenie, dostosowanie się organizmu do spożywania tzw. używek, a więc nie było również możliwości zmiany smaku. Podobnie do świąt ograniczało się w Szwajcarii używanie korzeni, cukru, kawy oraz pszenego chleba i mięsa. Instynkt stawia podobne i dziś wymogi, lecz nie dochodzi do głosu. Autor radzi, aby zrezygnować z nadmiaru używek i skomplikowanych potraw oraz polepszyć stan zdrowia przez pobieranie pokarmów prostych, naturalnych obfitujących w witaminy.

Przez odpowiednie odżywianie się unikniemy obstrukcji, zaburzeń w obiegu krwi, zatrucia toksynami, krótko mówiąc złego samopoczucia, które pewien autor angielski nazywa „zmrokiem zdrowia“.

(*Leib und Leben*, listopad 1938).

Z. P.

19.

II

270/12