

St. Serkowski.

Badania nad katalazą bakteryjną

ODBITKA ZE SPRAWOZDAŃ Z POSIEDZEŃ TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO,
WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH,
POSIEDZENIE Z DNIA 2 GRUDNIA 1915 ROKU. ROK VIII. ZESZYT 9.

Recherches sur la catalase bactérienne.

Extrait des Comptes Rendus de la Société des Sciences de Varsovie.
1915. VIII Année. Fascicule 9.



WARSZAWA.

DRUKARNIA I LITOGRAFIA JANA COTTY, KAPUCYŃSKA 7.

1916.

St. Serkowski.

Badania nad katalazą bakteryjną

ODBITKA ZE SPRAWOZDAŃ Z POSIEDZEŃ TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO.

WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH.

POSIEDZENIE Z DNIA 2 GRUDNIA 1915 ROKU, ROK VIII, ZESZYT 9.

Recherches sur la catalase bactérienne.

Extrait des Comptes Rendus de la Société des Sciences de Varsovie.

1915. VIII Année. Fascicule 9.



**Biblioteka Główna
WUM**

WARSZAWA.

DRUKARNIA i LITOGRAFIA JANA COTTY, KAPUCYŃSKA 7.

1916.

**Biblioteka Główna
WUM
Br.6348**



000031396

www.dlibra.wum.edu.pl

St. Serkowski:

Badania nad katalazą bakteryjną.

Komunikat zgłoszony dnia 6 Kwietnia 1914 r.

Od chwili spreparowania nadtlenu wodoru przez Thénard'a (1818) i prac Schönbein'a (1861) wykonano dużo prac nad katalazą, oraz nieorganicznymi koloidalnymi katalazatorami, posiadającymi własność rozkładania H_2O_2 na tlen i wodę. Pierwszy udowodnił istnienie tych fermentów Jacobson (1892), a wyosobnił w stanie czystym i nazwał katalazą Loew

Sprawozdania Tow. Nauk. Warsz. Rok VIII, 1915. Zeszyt 9.

(1900 — 1901). Ten ferment znajduje się w żywych tkankach, zwierzęcych narządach, płynach i wydzielinach ustroju (choć rola katalazy w tkankach nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona), wreszcie w świecie roślinnym — od osobników wysokoorganizowanych aż do najmniejszych drobnoustrojów.

Nad katalazą bakteryjną dotychczas mamy niewiele badań ścisłych¹⁾, mianowicie Sieber'owej, Gottstein'a, Loewenstein'a, Jorns'a i Rywosz'ów, a nad katalazą w mleku Lobeck'a. Znacznie więcej prac poświęcono badaniom nad katalazą w surowicy krwi, wydzielinach i tkankach. N. Sieber'owa badała (1912) wpływ H_2O_2 na różne substancje — kazeinę, heminę, włosy i na laseczники gruźlicze. Tych ostatnich doświadczeń wykonała z górą sto, modyfikując je, co do ilości obydwóch składników (H_2O_2 i TBc), t^o, czasu oddziaływania i t. d. Autorce chodziło o hydro- i katalityczne działanie H_2O_2 na laseczники TBc pod ciśnieniem 3—6 atmosfer i t^o do 160° C. w ciągu 2 godzin. Pozostałość w kolbie (osad i przesącz) podlegała następnie badaniu chemicznemu.

Co do prac nad bakteryjnymi katalazami, to ogólny wniosek z tych badań ma więcej jakościowe, niż ilościowe znaczenie: w kilku opublikowanych pracach stwierdzono mianowicie niejako ogólne prawo, że bakteryjna katalaza rozszczepia H_2O_2 . Nawet w pracach Jorns'a i Rywosz'ów brano pod uwagę wysuszone masy bakteryjne wagowo i stwierdzono, że 1 mg. bakterij suchych wytwarza od 0.1 do 0.2 ctm. sz. tlenu. Pomimo zbadania przez nich kilkunastu szczepów, różnice były niezmiernie drobne (w granicach omyłek metodycznych), przeważnie zaś poprzestano na określeniach jakościowych w wyrazach „duży rozkład“, „średni“, „nieznaczny“ i t. p. (por. Jorns, l. c. str. 156 — 157).

¹⁾ Percy Waentig u. Otto Steche. Ueber die fermentative Hydroperoxydzersetzung. Zeitschr. f. phys. Chem. 1912, t. 83, str. 315 i t. 79, str. 446.

N. Sieber. Wasserstoffhyperoxyd als hydrolysierendes Princip. Z. f. hys. Chem. 1912, t. 81, str. 185.

A. Jorns. Ueber Bakterienkatalase, Arch. f. Hygiene 1908, t. 67, 2 z, str. 134.

E. Seligman. Ueber den Einfluss einiger Aldehyde auf die Oxydationsfermente der Milch. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh., 1905, t. 50, str. 97.

Nie stwierdzono jednak zgoła, czy i które mianowicie gatunki bakteryj zawierają w stanie żywym, w hodowlach katalazę, czy ilości te są stałe, jakie przyczyny mogą powodować ich przyrost lub ubytek, czy są ściśle związane z ciałami komórkowymi, czy też mogą znajdować się wytworach wydzielniczych (endo- i ectokatalaza). W r. 1893 Gottstein stwierdził, że H_2O_2 rozkłada się przez żywe, lecz nie przez martwe bakterye, że własność katalityczna różnych gatunków bakteryj nie jest jednakową, i wreszcie że działanie to zależy nie od fermentów, lecz od związków nukleinowych. Loewenstein rozszerzył krąg wiadomości, wskazując, że właściwością rozkładu H_2O_2 cechują się nie tylko komórki bakteryjne, lecz i przesącze z hodowli. D. i M. Rywoszowie porównawczo zbadali około 20 gatunków bakteryj, stosując metodę wagową do oznaczania mas bakteryjnych, powodujących rozkład H_2O_2 . Według nich, beztlenowe działają znacznie słabiej od tlenowców. Na niejednakowe zdolności rozkładowe względem H_2O_2 wskazał też Jensen, który głównie badał bakterye i drożdżaki w mleku. Obszerniej doświadczenia wykonane były przez Jorns'a, który zbadał jakościowo około 90 gatunków i stwierdził, że, z małymi wyjątkami (*bac. vulgatus*, *bac. mallei*), wszystkie bakterye posiadają zdolność rozszczepiania H_2O_2 , choć nie w jednakowym stopniu.

Z powyższych cytata jest wyjaśniony, sędzę, dostatecznie cel szczegółowych doświadczeń nad katalazą bakteryjną i dążenie do podziału masy gatunków bakteryjnych na kilka kategorii pod względem siły katalatycznej, nawet dążenie do różnicowania poszczególnych gatunków każdej kategorii. Szereg doświadczeń wstępnych miał na celu próby metodyczne. Początkowo zastosowałem przyrząd Lobeck'a do katalazy w mleku, umożliwiający otrzymanie nie więcej nad 10 ctm. sz. gazu. Cyfry oznaczają ilość centymetrów sz. 0, wydzielanych przez 10 ctm. sz. mleka lub hodowli bulionowej + 5 ctm. sz. 1% H_2O_2 Merck'a.

Jeżeli przy dalszych badaniach potwierdzi się, że streptokokki dają 0 katalazy, to upadnie przez to pogląd Lobeck'a, jakoby wyższe cyfry otrzymywane w jego przyrządzie, mogły wskazywać na pochodzenie mleka od krów chorych na mastitis „streptococcica“.

TABLICA I.

Mleko (po upływie 48 go- dzin od zaszczepienia)	kwaso- wość (stopnie Thörnera)	katalaza (2 godzin obserwacya)	Bulion (po upływie 15—18 godzin od zaszczepienia)	katalaza (2 godzin obserwacya)
B. coli com.	71°	3	b. coli com.	7
b. pyocyaneus	30°	>10	b. pyocyaneus	>10
streptococci	17°	0	streptococci	0
staphyl. aurei	29°	>10	staphyl. aurei	>10
bac. enteritidis Gaertneri	27°	3.5	bac. enteritidis Gaertneri	3.5
mleko jałowe (kontrola)	17°	0	bulion jałowy (kontrola)	0

W dalszym ciągu nad mlekiem jałowym wykonałem następujące doświadczenia:

TABLICA II.

	katalaza (2 godzin obserwacya)
Mleko surowe zaraz po dostarczeniu	2.5
„ to samo, po przegotowaniu	0
„ surowe. po 6 godz. przy 37° C.	2.5
„ „ z dodat. kilku uszek staph. aur. po 6 godzinach.	8.0!
„ jałowe, szczepione hodowl., badane po 15 godzinach (37°):	
b. coli com.	3.5
b. pyocyaneus	>10
streptoc. pyog.	0
staphylococci aurei	>10
„bac. Halton“ (zatrucia mięsnego)	1.5

Już te pierwsze próby dały mi pewną wskazówkę, że ilość wydzielanego gazu zależy głównie od gatunku bakteryi, a w mniejszym stopniu od innych czynników (czas hodowli, rodzaj podło-

za), i że niektóre gatunki, jak np. staphylococci aurei i bac. pyocyaneus produkują szybko i tak dużo gazu, że zachodzi potrzeba uprzedniego rozcieńczenia hodowli lub użycia innego przyrządu (eudiometru) — analogicznie do oznaczania cukru w sacharometrach przy dużej % glukozy.

Postanowiłem więc w dalszym ciągu zbadać następujące warunki, zanim przejdę do właściwego tematu pracy:

1) czy caeteris paribus zachowują się niejednakowo wobec p.-k. (próby na katalazę) gatunki bakteryj, należące do tejże samej grupy bakteryj (t. j. chorobotwórcze i analogiczne saprofity);

2) jak się zachowują wobec p.-k. wydzieliny ludzkie normalne i patologiczne, ropa, płyn mózgowo-rdzeniowy, surowica, surowice swoiste (przeciwciiała) + antigen etc.;

3) zbadać optimum koncentracji H_2O_2 do p.-k.;

4) jakie warunki są niezbędne w celu otrzymania stałych norm p.-k. pod względem rodzaju podłoża, czasu obserwacji, t^0 , ilości bakteryj (gęstości zawiesin) etc.

TABLICA III.

H_2O_2 Merck		H_2O_2 Spiess
20 ^h	b. typhi abd.	1.8
	b. coli com.	8
	b. pyocyaneus	37
24 ^h	staphyloc. aur.	23
	sarcina flava	4
	micr. tetrag. ruber	2
		13.5!

O ile wzrost jest słabszy (24^h przy pokoj. t^0), to

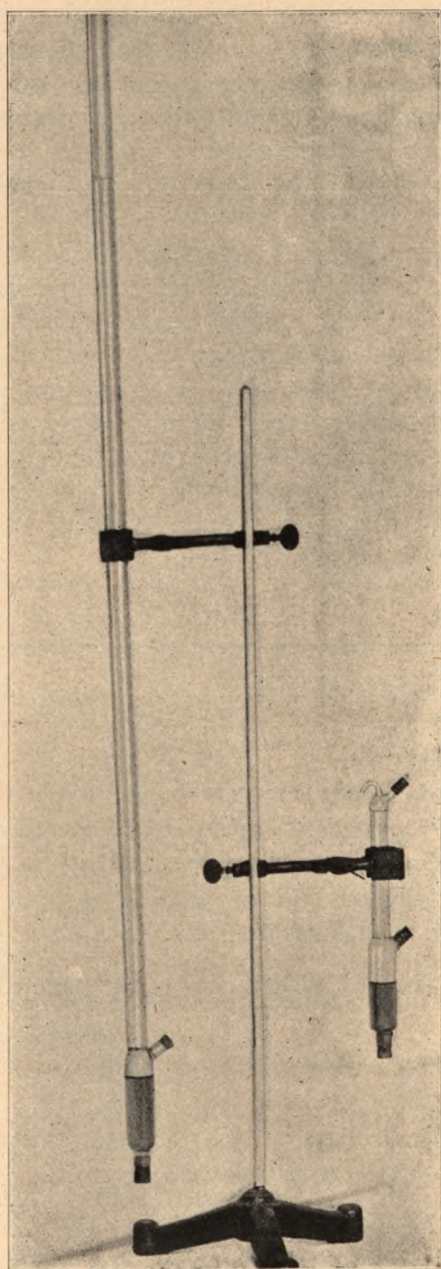
p.-k. w mleku:

staphyl. aureus	8.5
b. coli com.	4
b. pyocyaneus	6.5
b. zatrucia mięsnego	2.0

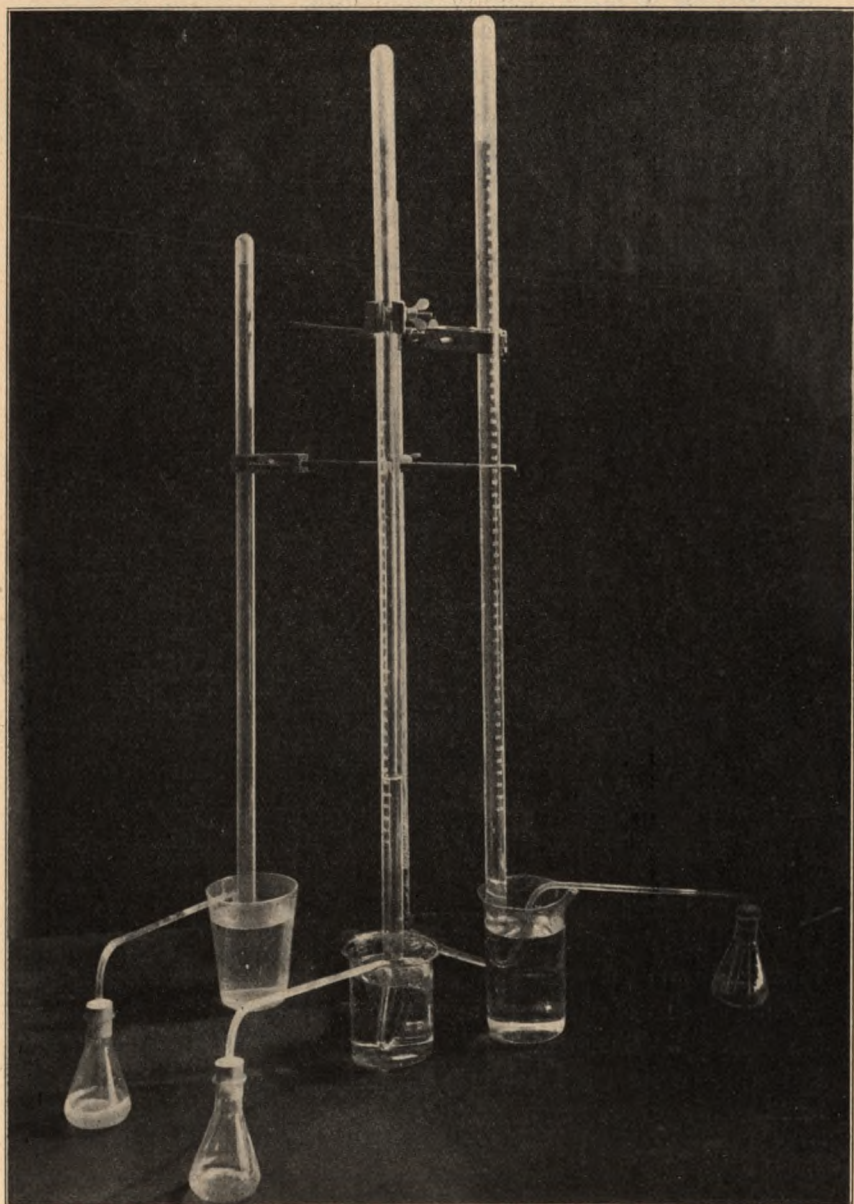
6-godzinne hodowle bulionowe dają:

w bulionie:

b. typhi abdom.	1.0
b. coli com.	4.0



Fot. 1.



Fot. 2.

Po 15^h w 37° C. kultury bulionowe:

	w bulionie:
gronkowcowe, wyosobnione z mleka	9.25
staphyloc. aureus (№ 13)	7.5
„ „ (№ 81)	0
„ „ (№ 24)	0.5
micr. tetragenus ruber	7
„ „ albus	10

Po 18^h przy 37° C. w bulionie:

staphylococ. aureus (N 97)	10
staphylococ. aureus (N 81)	10
b. pyocyaneus w zwykłym bul.	10
„ „ w cukrowym „	0.5
„ „ w gliceryn. „	10
b. coli com.	7
b. zatrucia mięsnego	3.5

Po 24 godzinach 37° C.

b. pyocyaneus w bul. zwykłym	p.-k. 31
„ „ cukrowym	8
„ „ gliceryn.	6.5
przesącz 24 godz. hodowli bul. b. pyo- cyaneus przez świecę Berkefelda	0!

Aby umożliwić obliczanie k. powyżej 10, poleciłem firmie H u g e r s h o f f'a w Lipsku zmienić w katalazatorze Lobeck'a długość rurki z 10 na 100 ct. Do ilości oznaczeń katalazy używałem wydłużonych katalazatorów Lobeck'a i zwykłych eudiometrów (równocześnie 3 aparaty dla głównego doświadczenia i dwa kontrolowe) — o ile dane bakterje zawierają mało katalazy, lub też eudiometru połączanego z kolbką, zawierającą mieszaninę kultury z H₂ O₂ przy dużej zawartości katalazy¹⁾ (por. fot. 1 i 2).

¹⁾ Spostrzegłem, że w sprzedażnych eudiometrach i biurkach podziałka nie odpowiada pojemności, i że każdy zbiornik gazu musi być zosobna sprawdzany i skorygowany.

Co do rozłożonej wody utlenionej, to na mocy dokonanych doświadczeń widzę, że do tego celu — o ile wchodzi w grę i bakterie — nie nadają się ani jodometryczna metoda Jolles'a, ani mianowanie nadmanganianem potasu: pierwsza dlatego, że bakterie same przez się wydzielają jod z jodku potasu, drugie — ponieważ prócz ciał bakteryj i nadtlenu wodoru, mieszanina zawiera i samo podłoże.

Natomiast można i należy stosować mianowanie $\frac{N}{10}$ KMnO_4 w celu oznaczenia koncentracji wody utlenionej, przeznaczonej do doświadczeń.

Do mianowania naprz. można używać $\frac{N}{10}$ KMnO_4 , którego 1 ctm.³ = 0.001696 grm. $\text{H}_2 \text{O}_2$, albo roztwór 0.37195%-wy, którego 1 ctm.³ = 0.002 grm. $\text{H}_2 \text{O}_2$.

Początkowo oznaczamy miano wody utlenionej 1%-wej, mianując w obecności kwasu siarczanego $\frac{N}{10}$ ym nadmanganianem do różowego zabarwienia. Następnie do 5-10 ctm. roztworu katalazy dodajemy nadmiar¹⁾ wody utlenionej (20 ctm.) i pozostawiamy przez 2 godziny przy t^o pokojowej. Po tym czasie zakwaszamy kwasem siarczanym, rozcieńczamy wodą destylowaną i mianujemy nadmanganianem do różowego zabarwienia. O ile to ostatnie wystąpi przy pierwszej kropli nadmanganianu, jest dowodem, że do doświadczenia użyto za mało wody utlenionej.

Obliczenie:

na 20 ctm. ³ $\text{H}_2 \text{O}_2$ zużyto	100 ctm. nadmanganianu
na 5 katalazy + 20 $\text{H}_2 \text{O}_2$	30 „ „
po 2 godzinach	

różnica 70 ctm. odpowiada ilości rozłożonej wody utlenionej.

Jeżeli użyliśmy $\frac{N}{10}$ KMnO_4 , to rezultat = 0.001696×70
 „ „ 0.37195%-wy roztwór „ = 0.002×70

¹⁾ 100% nadtlenek wodoru zawiera 47% tlenu.

1 ctm.³ 100% nadtlenu wydziela 47.0 ctm.³ tlenu.

1 ctm.³ 3% „ „ 14.2 „ „

Wszystkie oznaczenia wykonane są na objętość gazu.

W następującej seryi doświadczeń stwierdziłem, że t° 70—75 niszczy katalazę po upływie 30 minut.

Użyto bac. pyocyaneus, którego 4-dniowa hodowla dawała miano = 124; hodowlę w kąpeli wodnej ogrzewano stopniowo do 85° C.

TABLICA IV.

t° kąpeli wodnej	ilość minut ogrzewania					
	0	5	10	20	30	40
55°	112	110	100	85	62	35
65°	112	105	42	35	30	30
75°	85	45	38	26	18	15
85°	80	20	12.5	0	0	0

Oto szereg różnych prób:

Przesącze bakteryjne przez świece P u k a l'a lub B e r k e f e l d'a zawierają katalazę w ilości znacznie mniejszej, niż hodowle, przy czem p.-k. w przesączach występuje tylko w późniejszych okresach wzrostu hodowli, naprz.:

przesącz 24 ^h b. pyocyanei	0	22 hodowla
„ z 4-dniowej teje hodowli	75	252 „
(dla kontroli przesącze sprawdzono na jałowość).		

Różnica w zawartości katalazy w różnych warstwach kultur widoczną jest z następujących doświadczeń:

Bac. pyocyaneus	powierzchnia	96
24 h	osad	192
Bac. typhi abdom.	powierzchnia	2.2
40 h	osad	1.0!
Bac. coli com.	powierzchnia	6.25
20 h	osad	8.75

Wpływ inaktywacji i przesączania na p.-k.:

Mocz normalny (N. 57469)	= 0
Tenże mocz + 2 uszka kult. b. pyocyanei β	= 21
„ „ + 2 „ „ „ „	
po inaktywacji przy 56° w ciągu 1h	= 1.0
Wysiłek gruźliczy z opłucnej	34.5
Przesącz przez świecę z tegoż wysięku	19.7

Czy istnieje proporcja między ilością wziętego materiału a objętością gazu?

hodowla bac. pyocyaneus β	
(3-dniowa w bulionie 37° C.)	
kultura: 1 ctm. sz.	= 34 gazu
„ 2 „ „	= 72
„ 3 „ „	= 99.5
przesącz	
z tejże 1 „ „	= 0
2 „ „	= 8.4
3 „ „	= 16.5

Mocz zawierający dużo ciałek ropnych i proteus vulgaris
(cystitis e proteo) = 24

Płyny puchlinowe (przesiękowe) z hodowlą laseczników ro-
py błękitnej wykazują tem więcej k., im więcej zawierają bak-
teryi, naprz.:

Do przesięku dodano 1 uszko pyocyanei	= 43.2
„ 5 uszek „ „	60.4
Do przesięku innego pochodzenia 1 uszko „ „	29.2
„ 5 uszek „ „	56.4

Staphylococcus aureus zaszczipiono równocześnie do bulionu
i na stałe podłoże: po 18h zawiesina ze stałego agaru = 25.5

„ hodowla bulionowa	= 24
po 3 dniach zawiesina z agaru	= 28.0
„ hodowla bulionowa	= 140 !
Zawiesiny 3-dniowych hodowli b. coli com.	= 6.0
„ „ „ gonokoków	= 0
„ „ „ paciorkowców	= 0
Hodowla 2-dniowa b. dysenteriae Sh i g'a	= 6.0
„ po 4 dniach „ „	= bez zmiany 6.0

Osady z bulionów samoistne oraz osady aglutynowane róż-
nią się pod względem katalazy od warstw powierzchniowych:

60h b. typhi abdominalis

hodowla	{ osadu 2 ctm. sz.	= 7 (czyli 10 ctm. = 35)
aglutyn.	{ powierzchni 2 ctm. sz.	= 2.5
hodowla	{ osadu 2 ctm. sz.	= 2 (czyli 10 ctm. = 10)
nie aglutyn.	{ powierzchni 2 ctm. sz.	= 1

Kontrola aglutynacji: w obliczeniu na 2 ctm. sz.)

hodowla 16^h typhi abdom. powierzchnia = 2

" " osad = 5

po dodaniu surowicy wysoko-

aglutyn. powierzchnia = 1

osad = 7

Wobec różnicy w zawartości katalazy w warstwach powierzchniowych i głębszych należy przed wykonaniem p.-k. dokładnie kulturę wymieszać.

I Hodowla TBc — emulsja = 0

II Hodowla TBc zemulgowana = 2.5

TBc Woda kondensacyjna z kultury kartofl. = 72

" " z jałowego kartofla = 0.5

Pseudo " " z kultury kartofl. bac.
pseudotuberculosis = 37

3 dniowa hodowla b. typhi abdominalis:

Osad aglutynowany 2 ctm. sz. = 5 (10 c. = 25 g.)

powierzchnia 2 " " tylko parę pęcherzyków
(mniej < 0.25)

3 dniowa hodowla b. typhi nieaglutynowana:

Osad z bulionu 2 ctm. sz. = 5 (t. j. 10 = 25)

(niecentryfugowany)

z powierzchni 2 ctm. sz. = 1.5

2 doświadczenia

Wysięk z opłucnej pneumokokowy N. I (10 ctm.) = 13 | 12

" " " N. II " = 13 | 8.5

po prze-
sączeniu.

Katalaza w dializacie:

9 dniowa kultura bac. pyocyaneus:

1 ctm. sz. > 80 (czyli 10 ctm. > 800)

3 ctm. sz. dializatu = 54 (czyli 10 ctm. = 180)

W małym katalizatorze: $\left\{ \begin{array}{ll} \text{w zwykłym bulionie} > 10 \\ \text{w cukrowym} & 7.75 \\ \text{w gliceryn.} & > 10 \end{array} \right.$

Emulsja 18^h kultury z podłoża stałego staphyl. aureus:
 w wodzie > 10 (zaraz po przygot.)
 w NaCl > 10 „ „
 sama woda = 0
 płyn Koch'a = 0

Dla porównania katalazy w hodowli gruźliczej i w wysięku gruźliczym:

1) płynna kultura TBc	72—73	(na 10)
2) wysięk TBc (z jamy brzusznej)	43	„
3) przesącz z tego wysięku przez świecę	23	„
4) inny wysięk TBc z opłucnej	80	po przefil.
5) przesiek z jamy brzusznej (na tle wady serca)	13	12
6) 2-gi „ „ „ „ „ „ „	13	9

Jak widzimy z wyżej przytoczonych doświadczeń, na wynik reakcyi nie jest bez znaczenia skład podłoża: hamująco działa obecność glukozy; natomiast dodatek gliceryny nie wpływa wybitnie. Ten sam gatunek bakteryi w buljonie zwykłym lub glicerynowym wykazuje do 4 razy więcej katalazy, niż w podłożu cukrowym przy wszelkich jednakowych warunkach (czasu, t°, H₂O₂). Pewien wpływ może wywierać i stopień zasadowości podłoża:

3-dniowa buljonowa hodowla *bac. xerosis*:

2 ctm. sz. hodowli + 5 kr. $\frac{N}{10}$ NaOH = 3.75, czyli 10 = 18.75

2 „ „ + 5 „ $\frac{N}{10}$ HCl = 2.75, czyli 10 = 13.75

2 „ „ + 5 „ ag. destil. = 2.25, czyli 10 = 11.25

na 10 ctm. sz.

Przesącz 24 ^h kultury b. diptheriae	1.5	224 sama hodowla
„ 16-dniowej „ b. fluorescens liquef.	290	721 „ „

Wogóle więc ektokatalazy jest znacznie mniej, niż endokatalazy w żywych komórkach bakteryjnych.

Najbardziej zastanowiły mnie fakty, że na mocy zawartości katalazy można odróżniać całe grupy bakteryi, naprzykład grupa b, typhi-coli

b. typhi	2.0—2.5
b. coli com.	8.0—8.8

grupa b. pyocyaneus-fluorescens:

(starsze hodowle	b. pyocyaneus	α	1400 !
w jednakowym	b. „	β	300 !
czasie)	b. fluorescens liquef		720 !

Grupa tuberkulozy — pseudo-TBc.

b. tuberculosis	72 (maximum)
b. pseudotubercul.	37 „

Co do grupy typhi-coli, to już 6-godzinne hodowle b. typhi wykazują 4 razy mniej katalazy od hodowli b. coli com.

Maximum k. w kulturach tyfusu przypada dopiero na 10 dzień, a maximum b. coli już po 48 godzinach, więc w jedno lub dwudniowych hodowlach różnica występuje znaczna:

24 h	b. typhi	1.0
	b. coli c.	8.0
3-dniowe	b. typhi	1.2
	b. coli c.	8.4
6-dniowe	b. typhi	2.2
	b. coli c,	8.8

Grupa b. dysenteriae: Shig'a = jak tyfus
Flexner = jak b. coli c.

3-dniowe hodowle z grupy pyocyaneus

o jedną dobę później

b. pyocyaneus	Δ	580	780
b. „	β	148	252
b. fluorescens		120	192

Przy sprawdzaniu jednej, tej samej kultury co pewien przeciąg czasu łatwo można się przekonać, że przy rozwoju hodowli

każdy gatunek bakteryjny ma trzy okresy pod względem zawartości katalazy.

Długość każdego okresu jest niejednakową w różnych gatunkach.

W początkowym okresie (16—24 h) cyfry tlenu są nieduże, ale już uwydatnia się różnica między poszczególnymi gatunkami i grupami, tak naprz.:

b. typhi	0.5	
b. dysenteriae Shiga	0.5	
b. pyocyaneus Δ	42	
b. fluorescens liq.	50	
b. pyocyanus β	22	
staphyloc. aureus	23	} w dalszych okresach występują większe różnice.
„ albus, non haemol.	22	

Z każdym dniem później cyfry te stopniowo wzrastają; wzrost k. co do czasu i stopnia różni się pomiędzy poszczególnymi gatunkami i wynosi maximum w jednych gatunkach po 5—6 dniach, w drugich po 10, w trzecich po 16 dniach, poczem następuje raptowny krytyczny spadek — prawdopodobnie równoległy z obumieraniem bakterii.

Naprzykład, b. pyocyaneus narasta szybko i stopniowo do 8 lub 10 dnia, Δ do 1448 (jeden ze szczepów), drugi Δ innego pochodzenia do 1054, poczem w dwa dni później pierwszy z nich spada do 82 !
a nazajutrz do 44 !

Staphylococcus pyog. aureus	po 8 dniach	384
„ „	po 10 dniach	45 !
„ „	po 16 dniach	14

Porównawcze badanie kultur w pewnych odstępach czasu: (patrz tallica V).

Wpływ na wynik ma jakość nadtlenu wodoru i koncentracja: najlepsze są roztwory H_2O_2 Merck (33%), należy jednak skontrolować koncentrację przez mianowanie i używać 3% roztworu w ilości 5 ctm. sz. i dodawać przy końcu reakcji nadmiar odczynnika, pamiętając, że

100% H_2O_2 zawiera 47% tlenu

I ctm. 3% może dać tylko 14.2 ctm. sz. tlenu,

a 5 „ „ „ „ „ 71 „ „ „ !

TABLICA V.

	24h	48h	3 dni	4 dni	6 dni	8 dni	10 dni	16 dni	23 dni
B. typhi abdom	1.8	(44h) 1.0!	1.0	3.0	2.2	4.5	6.0	1.0	0.25
B. coli com	7	8	8.4	8.0	8.8	8.0	5.0	8.0	11
B. paratyphi B.	2.0	3.0	9.0	10.5	—	—	16.0	19.5	3.8
B. pyocyaneus	37	96	124	410	724	1054	82!	44	15
B. fluorescens liquef. . . .	50	104	120	192	370	475	510	721 (w prze- sączu) 210)	1080
Staphylococcus pyog. au- reus	23	35	128	154	328	384	45!	14	5.0
Sarcina flava	4	2.2	12.0	19	33	—	—	—	—
V. cholerae asiat	0	0	0.5	—	3.0	—	7.0	—	10
Granulobacillus putrific. I (rhinitis)	185	296	220	370	543	730	644	628	203
Granulobacillus putrific. II (rhinitis)	—	14	14.8	36	—	60	228	—	43.5

	24h	48h	3 dni	4 dni	6 dni	8 dni	10 dni	15 dni	22 dni
B. paratyphi A.	1.8	2.4	2.4	—	—	—	—	—	—
b. paratyphi Zupnik	2.0	—	2.3	3.0	3.0	—	4.5	—	1.0
b. dysenteriae Flexner . . .	—	6.0	7.5	6.6	—	—	6.0	6.0	—
b. coli com. (№. 248)	9.0	8.0	—	—	8.0	13.5	10.5	10.0	16.0
b. paracoli anindolicum . . .	3.2	—	4.5	4.8	3.0	—	7.5	—	—
Pneumobacillus Friedl. №. 52046	6.5	6.5	7.5	6.5	—	—	13.5	13.5	11.0
Pneumobacillus Friedl. №. 53217	6.0	6.0	6.6	—	—	8.0	6.0	5.5	5.0
bac. rhinosclerom	3.0	3.0	4.0	—	—	7.5	7.5	6.3	—
b. prodigiosus w termostacie	7.3	15.7	24.5 (prze- sącz 6.2)	—	51	174	150	—	66
bac. prodigiosus pokojowej t ^o	35.7	60	68.5 (prze- sącz 6.0)	—	108 (prze- sącz 92)	276	388	674	—
Staphylococcus z nalotu (aureus) №. 55856	36	110	—	320 (prze- sącz 83)	631	816	924	793	205
Staphylococcus albus z mleka	25	43.5	—	72	96	160	180	228	—
Staphylococcus albus z po- wietrza	5.4	29	—	300	522	534	425	432	240

	24h	48h	3 dni	4 dni	6 dni	8 dni	10 dni	15 dni	23 dni
<i>B. acidi lactici</i> Hu- e p p e	10.5	13.0	14.5	14.0	—	24.0	37.0	—	—
<i>Staphylococcus py-</i> <i>og. aureus</i> (K r a l)	10.0	44	76	96	112	165	220	273	375
<i>Staphylococcus non</i> <i>haemolytic</i>	22	88	144	215	490	435	210	69	21
<i>B. pyocyaneus</i> α . <i>B. Gessard</i>	42	232	580	780	1176	1196	1448	2125 (prze- sącz 590)	762
<i>B. pyocyaneus</i> β . <i>Gessard</i>	22	104	148	252 (prze- sącz 75)	—	—	—	—	—
<i>B. xerosis</i>	—	7.6	10	30	39	—	—	—	—
<i>B. pyocyaneus</i> (typ β)	39 (prze- sącz 2)	—	333 (prze- sącz 84)	—	1078	—	1920	—	847
<i>Staphylococcus al-</i> <i>bus</i> (prostata) . .	43	61	—	—	126	164	174	—	—
<i>B. diphteriae</i>	224 (prze- sącz 1.5)	330 (prze- sącz 3.6)	780	900 (prze- sącz 18)	1147	2233 (prze- sącz 97)	3757!	1618	955
<i>B. pseudodiphteriae</i>	84	310	408 (prze- sącz 20)	408	800	—	1922	—	487
<i>Staphylococcus au-</i> <i>reus</i> (furunculosis)	86	120	160	370	385	210	115	85	46

Można więc bez tej ostrożności otrzymać cyfry mniejsze od rzeczywistych — zwłaszcza to dotyczy kultur *b. diphteriae*, *pyocyaneus*, gronkowców i wogóle kultur, dających wysokie normy k.

Przez wielokrotne oznaczania p.-k. w kulturach tejże nazwy, lecz różnego pochodzenia, da się ustalić następujące normy dla grup bakteryi.

nizkie normy: (w oblicz. na 10 ctm. sz. hodowli)

grupa wibryonów	0. — do 1
„ typhi coli	1 „ 8
„ pneumokoków	3 „ 8

paciorkowców poniżej 10 (otoczkowce 3 — 13.5)

grupa anthrax-subtilis	1 — 2
„ dysenteriae - enteritidis	jak typhi-coli (i bakt. zatr. mięsnego)

ś r e d n i e n o r m y :

grupa meningo-gono	50 do 100
„ tuberkulozy i pseudo	37 „ 72
„ proteus	20 „ ?

w y s o k i e n o r m y :

grupa pyocyane-fluorescens	do 1200	i wyżej
„ diphteriae i pseudo	do 220 — 300	„
„ staphylococcus	do 300 — 800	„
(aureus et albus)		

Otrzymane wyniki p.-k. są dosyć stałe—niezależnie od pochodzenia gatunku: sprawdziłem naprz. b. typhi abdom. 3 kultury, b. pyocyaneus 2 hodowle, granulobacillus putrificus 2 hodowle, staphylococcus aureus i albus—po kilka. Niema wyraźnych różnic w zależności od pochodzenia szczepu: naprz. kultura b. pyocyanei, wyosobniona z dróg żółciowych, dała po 8 dniach 1054 ctm. tlenu (w obliczeniu na 10 ctm.³ kultury), szczep wiedeński w tym czasie dał 1176 ctm.³.

Płyny ustrojowe same (norm i patolog.)	} kontrola
„ „ (przeciwciała) + odp. antygeny	

Mocz świeży (nephro-pyelitis)	=	0
Wysięk gruźliczy z opłucnej		80
Surowica luetyczna		165 . (W a s s e r m. dodatni № 8)
Płyn mózgowy. (lues cerebri)	60	„ krwi i płynu dodatni 8)
„ „ (paralysis progr.) № 1	17.5	„ krwi we wszy-
„ „ „ „ № 2	8.0	stkich trzech był u-
„ „ „ „ № 3	6.6	jemny
„ „ normalny	0	(dwa pęcherzyki ga- zu nieobliczalne)

przeciwciała z antygenem:

lues płyn mózgowy. (Wasserm. dodatni № 8).

				po 1 h
	1.25	płynu + 0.25	antygen + 3.5 NaCl	k = 0.75
kontrola	1.25	" + 0.25	alkohol + 3.5 NaCl	k = 1.0
	1.25	" + 3.75	NaCl	k = 8.5

Jeżeli 1.25 płynu dał k = 0.75, to 10 płynu = 6.0

lues surowica (Wasserm. dodatni № 8)

0.5 serum + 0.1 antig. + 0.4 NaCl + ag. dest. k = 4.6

kontrola 0.5 " + 0.1 alkohol + 0.4 NaCl + ag. dest. k = 10.0

lues (kontr. = Wasserm. negat. № 1) — płyn mózgowy

0.75 płynu + 0.15 antygen + 4.5 NaCl k = 0.5 !

kontrola	0.75	" + 0.15	alkohol + 4.5 NaCl	We wszystkich trzech próbach jednakowo.
	0.75	+ 4.65	NaCl	

par. progr. — Wasserm. negat. № 1 — płyn mózgowy

1.25 płynu + 0.25 antygen + 4 NaCl k = 0

1.25 " + 0.25 alkohol + 4 NaCl k = 0

1.25 " + 4.25 NaCl k = 1.0

Par. progr. Płyn mózgowy Wasserm. negat. № 1.

1.0 płynu + 0.2 antygen luet. + 4 NaCl k = 1.0

kontrola	1.0	" + 0.2	alkohol + 4 NaCl	k = 1.0
	1.0	" + 4.2	NaCl	k = 1.75

Surowica krwi, w anamnezie lues, Wasserm. wielokrotnie negat.

№ 57352

№ 1

0.5 serum + 0.1 antig. luet. + 4.5 NaCl k = 5.4

kontrola	0.5	" + 0.1	alkohol + 4.5 NaCl	k = 5.5
	0.5	" + 4.6	NaCl	k = 6.0

p. k. po 2½-godzinnem staniu prób w cieplarni przy 37°C.

Surowica krwi, w anamnezie lues, Wasserm. negat. № 1

№ 57262

0.5 serum + 0.1 antig. luet. + 4.5 NaCl k = 2.5

kontrola	0.5	" + 0.1	alkohol + 4.5 NaCl	k = 0.5
	0.5	" + 4.6	NaCl	k = 2.0

Jeżeli 0.5 serum daje $k = 2.5$, to 10 serum = $k 50$.

Surowica krwi (anamneza niewiadoma)—Wasserm. negat. № 1.
№ 57334

	0.5 serum	+	0.1 antig. luet.	+	4.5 NaCl	$k = 0$
kontrola	0.5	"	+	0.1 alkohol	+	4.5 NaCl $k = 6$
	0.5	"	+	0	+	4.6 NaCl $k = 7$

Surowica krwi lues Wasserm. dodatni № 6 — 7

	0.5 serum	+	0.1 antig. luet.	+	4.5 NaCl	$k = 3.8$
kontrola	0.5	"	+	0.1 alkohol	+	4.5 NaCl $k = 3.8$
	0.5	"	+	0	+	4.5 NaCl $k = 7.0$

Surowica krwi lues Wasserm. wyraźnie dodatni № 8 skali

0.5 surowicy luetycznej $k=6.5$ (przy 10 ctm.³ = 130).

0.5 serum + 0.5 aq. dest. + 4.5 NaCl $k=7.25$

0.5 " + 0.5 antig. luet. + 4.5 NaCl $k=1.8$ (alkohol !)

Wnioski metodyczne:

Eudiometry i katalazatory przed próbą na katalazę należy oczyścić i wysuszyć, a najbezpieczniej wyjałowić. Próby kontrolowe polegają na sprawdzeniu czystości hodowli i koncentracji nadtlenu wodoru. Przed zakończeniem próby dodać trzeba nadmiar odczynnika, biorąc pod uwagę, że 1 ctm. sz. 3% nadtlenu wydziela 14.2 ctm. sz. tlenu. Porównując szereg hodowli na ich własności katalatyczne trzeba zachować jednakową miarę co do czasu, rozwoju hodowli, t^o, wzrostu, składu podłoża, czasu trwania reakcji, nawet t^o zewnętrznej. Nie można naprz. porównywać katalazy pneumokoków w buljonie cukrowym z gronkowcami w buljonie zwykłym, ponieważ glukoza i laktoza wywiera na katalazę działanie hamujące.

Do ścisłych badań pożytecznem jest wykonywać podwójne próby—właściwe i kontrolowe — w jednym rzędzie biorąc określone ilości substancji bakteryjnej przy postępowo zwiększonych dawkach nadtlenu, w drugim—przy stałych dozach H₂O₂ i substancji dopełniać wodą lub fizyologicznym roztworem soli. Je-

żeli chodzi o minimalne ilości katalazatora lub aktywatora, to ustawia się szereg prób w dawkach ubywających, a po skończonej próbie (2 godziny) dodaje się odwrotnie dawki postępowo wzrastające w celu sprawdzenia wniosków cyfrowych.

P.-k. wykonuje się w ciągu 2 godzin przy pokojowej t° , w razie podniesienia t° do $23-28^{\circ}$ czas trwania reakcji skraca się. Naczynie musi być często skłócanie. Do ilości owych oznaczeń katalazy bakteryjnej nie nadają się ani jodometryczna metoda Jolles'a, ani mianowanie nadmanganianem potasu, które należy jednak stosować do oznaczania ektokatalazy w przesączach bakteryjnych.

Wnioski ogólne:

W sprawie katalazy mleka nie można zgodzić się ani z poglądem L o b e c k'a ani z teorią B e r t o u'a (Rev. d'Hygiène, 1912, paźdz., str. 1020). Wzrost p. k. w mleku nie wskazuje na mastitis „streptococcica“, prędzej „staphylococcica“; powierzchnia mleka zawiera więcej k. od mleka zbieranego, co zależy od rozwoju tlenowców mlecznych w warstwach powierzchniowych. Natomiast zwiększona zawartość k-y w ostatnich porcjach udoju zależy od zwykłej traumatycznej domieszki leukocytów i krwi. Mleko nieświeże zawdzięcza obfitość k-y nie tyle bakteriom kwasu mlecznego, ile niepożądaną domieszkę i rozwojowi gronkowców. Co do zastosowania p.-k. do badania płynów ustrojowych, i zwłaszcza do rozpoznawania stanów patologicznych dotychczasowe badania nie uprawniają do wniosków dodatnich.

Przy rozwoju hodowli każdy gatunek bakteryjny ma trzy okresy pod względem zawartości katalazy: w pierwszym okresie cyfry są nieduże, choć już po 16—24^h uwydatnia się różnica między poszczególnymi grupami i gatunkami bakterii; w drugim okresie cyfry te wzrastają — choć nie w jednakowym stopniu — i dochodzą w różnym (ale dla poszczególnych gatunków dość stałym) czasie do swego maximum: w trzecim spadają prawie do zera, spadek jest szybki, nieraz krytyczny.

Pod względem zawartości k-y pośród zbadanych przeze mnie gatunków bakterii mogą odróżnić trzy główne grupy:

Nizkie normy katalazy wykazują grupy: wibryonów, typhi-coli, dysenteriae, enteritidis, anthracis-subtilis, pneumokoków, paciorkowców i otoczkowców.

Średnie normy są cechą grup: meningo- i gonokoków, tuberkulozy i pseudotuberkulozy, *b. proteus vulgaris*.

Wysoką zawartością k-y odznaczają się grupy: *pyocyaneus fluorescens*, *diphtheriae*, *pseudodiphtheriae* i *granulobacillus*, *staphylococci* (*aurei* et *albi*). Te trzy normy są stałe i niezależne od pochodzenia bakteryi: naprz. *b. coli* czy to z dróg żółciowych, czy z wody stale należy do pierwszej grupy, gronkowce stale do trzeciej; *v. Finkler-Priori* do tejże grupy pierwszej, jak wogóle wszelkie wibryony.

W niektórych grupach zwłaszcza należących do niskich norm, można na mocy zawartości k-y (*ceteris paribus*) odróżniać oddzielne gatunki, jak *b. coli* od *bac. typhi*, *b. dysenteriae* Shig'a od typu Flexner'a (pierwszy zachowuje się jak *b. typhi* abd., drugi jak *b. coli*).

Przesącze bakteryjne zawierają znacznie mniej katalazy, aniżeli hodowle, ilość ektokatalazy wzrasta stopniowo z endokatalazą, choć w słabszym stopniu; w młodych 24h hodowlach często ektokatalazy niema wcale.

RÉSUMÉ.

St. Serkowski:

Recherches sur la catalase bactérienne.

Communication annoncée le 6.IV 1914.

Depuis la préparation du hydrosupéroxyde par Thénard (1818) et des travaux de Schönbein (1861), de nombreuses recherches ont été faites sur la catalase et les catalaseurs anorganiques colloïdaux, ayant le pouvoir de dissocier H_2O_2 en oxygène et en eau. Jacobson fut le premier à confirmer l'existence de ces ferments (1892), Loew les a isolé dans l'état pur et désigné de catalase (1900 — 1901). Ce ferment se trouve dans les tissus vivants, dans les organes animaux, dans les humeurs et les sécrétions organiques (bien que le rôle de la catalase dans les tissus ne soit pas encore établi suffisamment), enfin, dans le monde végétal, autant chez les individus hautement organisés, que chez les microbes les plus petits.

Le nombre des recherches exactes sur la catalase bactérienne n'est pas très grand jusqu'à présent¹⁾; ce sont les travaux de M-me Sieber, de Gottstein, Loewenstein, Jorns et Rywosz; puis les ouvrages de Lobeck sur la catalase du lait. Les recherches sur la catalase dans le sérum du sang, les sécrétions et les tissus ont été bien plus nombreuses. N. Sieber a étudié l'action de H_2O_2 sur des substances diverses, telles que la caséine, la hémine, les cheveux et les bacilles tuberculeux. Elle a fait plus d'une centaine d'expériences avec ces derniers, tout en les modifiant à l'égard de la quantité des éléments (H_2O_2 et Tbc), de la t^0 , de la durée de l'action et ainsi de suite. N. Sieber s'intéresse tout particulièrement à l'action hydro- et catalatique de H_2O_2 sur les bacilles tuberculeux, exercée sous la pression de 3 — 6 atmosphères et à la t^0 jusqu'à 160^0 C. pendant 2 heures. Le résidu dans la cornue (le filtrat et le dépôt) fut ensuite analysé par voie chimique.

Quant aux recherches sur la catalase bactérienne, la conclusion générale tirée de ces travaux a un sens plutôt qualitatif, que quantitatif; dans plusieurs de notes publiées on a constaté à peu près la loi générale, que la catalase bactérienne dissocie H_2O_2 . Dans les travaux de Jorns et de Rywosz on a même examiné le poids des masses bactériennes desséchées et l'on y a établi, qu'un milligr. des bactéries sèches produit de puis 0.1 cc. jusqu'à 2.1 cc. d'oxygène, Bien que de races nombreuses ont été examinées, les différences se sont montrées infiniment petites (dans les limites des erreurs méthodiques); l'on s'est borné de

¹⁾ Percy Wentig et Otto Steche. Ueber die fermentative Hydroperoxydzersetzung. Zeitschr. f. phys. Chemie 1912, B. 83, S. 312 u. B. 79, S. 446.

N. Sieber. Wasserstoffhyperoxyd als hydrolysierendes Prinzip. Z f. phys. Chemie 1912. B. 81, 185.

A. Jorns. Ueber Bakterienkatalase. Arch. f. Hygiene 1908, B. 67, 2. S. 134.

E. Seligmann. Ueber d. Einfluss einiger Aldehyde auf die Oxydationsfermente d. Milch.

préférence aux déterminations qualitatives (désignation: „dissociation forte“, „moyenne“, „insignifiante“ et ainsi de suite; comp. Jorns, l. c. page 156 — 157).

Pourtant il ne fut point établi, si les espèces microbiennes renfermaient la catalase bactérienne dans l'état vivant et dans les cultures; quelles sont ces espèces; ces quantités sont-elles stationnaires; quelles sont les causes pouvant déterminer leur augmentation ou leur décroissance; sont-elles intimement combinées avec les corps cellulaires, ou bien peut-on en trouver de même dans les produits sécrétoires (endo- et ectocatalase). Gottstein a constaté en 1893, que H_2O_2 subit la dissociation par les bactéries vivantes, et non point par les mortes; que le pouvoir catalatique de diverses espèces bactériennes est différent, et qu'enfin cette action dépend des combinaisons nucléinaires, et non point du ferment. Loewenstein a élargi cette notion, en démontrant que non seulement les cellules bactériennes, mais aussi les filtrats des cultures sont caractérisés par le pouvoir de dissocier H_2O_2 . D. et M. Rywosz ont fait des études comparées sur plus de 20 espèces bactériennes, en appliquant le procédé pondéral pour déterminer les masses bactériennes qui causent la dissociation de H_2O_2 . D'après ces auteurs, les anaérobies agissent bien plus faiblement, que les aérobies. Jensen signala de même l'inégalité de l'action dissociante à l'égard de H_2O_2 : il a étudié surtout les bactéries et les blastomycètes lactiques. Ces recherches, d'une étendue plus vaste, ont été effectuées par Jorns qui examina qualitativement près de 90 espèces et établit que toutes les bactéries, à quelques exceptions (bac. vulgatus, bac. mallei), ont le pouvoir de dissocier H_2O_2 , bien que dans des degrés différents.

J'estime que les citations mentionnées établissent suffisamment le but des recherches exactes sur la catalase bactérienne, ainsi que l'effort de classer la masse des espèces bactériennes en plusieurs catégories, à l'égard du pouvoir catalatique, et même l'effort à différencier les espèces isolées de chaque catégorie.

La série d'expériences préliminaires se proposa pour but les essais méthodiques. Tout d'abord j'ai utilisé l'appareil de Lobeck, à l'aide duquel il est possible d'obtenir un maximum de gaz de 10 cc. Les chiffres désignent la quantité des centimètres cubes de O_2 dégagé par 10 cc. de lait, ou bien de culture en bouillon + 5 cc. de H_2O_2 à 1 p. 100 de Merck.

TABLE I.

Les mêmes cultures furent examinées comparativement dans du lait et dans les excréta.

Lait (48 h. après l'inoculation)	acidité (degrés de Thörner)	catalase (observée pend. 2 h.)	bouillon (15--18 h. apr. l'inoculat.)	catalase (observée pend. 2 h.)
colibacille	71°	3	colibacille	7
b. pyocyane	30°	>10	b. pyocyan.	>10
streptocoque	17°	0	streptocoques	0
staphyloc. doré	29°	>10	staphyl. doré	>10
b. enteritidis Gaertneri	27°	3.5	b. enteritidis	3.5
lait stéril.			bouillon stéril.	
contrôle	17°	0	contrôle	0

Si les recherches ultérieures vont confirmer que le streptocoques donnent 0 de catalase, l'opinion de Lobeck en va être renversée, et notamment; que les chiffres plus élevés, obtenus à l'aide de son appareil indiquaient l'origine du lait des vaches atteintes par la mammité streptococcique.

J'ai ensuite exécuté des expériences suivantes avec le lait stérilisé et inoculé:

Ces essais préliminaires ont déjà établi en quelque sorte, que la quantité du gaz dégagé dépend surtout de l'espèce bactérienne et bien moins des autres agents, et que certaines espèces, telles le staphyloc. doré et le b. pyocyane produisent

TABLE II.

	catalase (2 h. d'ob- servation)
lait cru, aussitôt apporté	2.5
„ cuit	0
„ cru, après 2 h. à 37° C.	2.5
„ additionné de quelque anses de staphyl. doré après 6 heures	8.0!
„ stérilisé, inoculé des cultures, analysé, après 15 h. à 37° C.	3.5
colibacille	>10
le streptoc. pyogène.	0
le staphyloc. doré	>10
le b. de Halton (empoisonnement alimentaire).	1.5

rapidement une telle quantité de gaz, qu'il y est nécessaire de délayer préalablement la culture, ou bien d'utiliser un autre appareil (eudiomètre) — par analogie à la détermination du sucre dans les saccharomètres à contenu fort de glucose.

Je résolus donc, avant de reprendre le sujet propre de mon travail — de procéder à l'examen des conditions suivantes:

1. Les espèces bactériennes appartenant au même groupe bactérien (c. à d. les pathogènes et les saprophytes analogues) réagissent-elles *caeteris paribus* d'une manière inégale à l'égard de é-c (épreuve de catalase).

2. De quelle manière se comportent à l'égard de é-c les sécrétions humaines normales et pathologiques, telles que le pus, la humeur céphalo-rachidienne, le sérum, les sérums spécifiques (anticorps) antigène et de suite.

3. Rechercher les optima de l'eau oxygénée concentrée à l'égard de é-c.

Quelles sont les conditions indispensables pour l'obtention des normes stationnaires de é-c à l'égard de l'espèce du milieu, de la t°, du nombre de bactéries (concentration de l'émulsion) et de suite.

TABLE III.

H ₂ O ₂ de Merck			H ₂ O ₂ de Spiess
20 h.	b. typhique	1.8	13.5!
	colibacille	8	
	b. pyocyannique	37	
24 h.	staphylocoque doré	23	
	sarcina flava	4	
	micr. tetragen. ruber	2	

Si l'accroissance est plus faible (24 h. à la t° de chambre)
alors:

é-c dans le lait:

staphylocoque doré	8.5
colibacille	4
b. pyocyannique	6.5
b. de l'empoisonnem. alimentaire	2.0

Les cultures de 6 heures en bouillon donnent:

en bouillon:

b. typhique	1.0
colibacille	4.0

Après 15 heures à 37° les cultures en bouillon:

staphylocoques isolés du lait	9.25
staphylocoque doré (N° 13)	7.5
" " (N° 81)	0
" " (N° 24)	0.5
micr. tetragenes ruber	7
" " albus	>10

Dans le bouillon après 18 heures à 37°:

staphylocoque doré (N° 97)	>10
" " (N° 81)	10
b. pyocyan. en bouillon usuel	>10
" " sucré	0.5
" " glycérimé	>10
colibacille	7
b. de l'empoisonnem. alimentaire	8.5

Après 24 heures à 37°:

	é-c
b. pyocyan. en bouillon usuel	31
" " sucré	8
" " glycériné	6.5
filtrat de culture en bouillon du bac.	
pyocyan. par la bougie Berkefeld	0!

Afin de possibilitiser le calcul de la catalase au-dessus de >10 , j'ai récommandé à la maison Hegershoff à Leipzig d'allonger le tube dans le catalaseur de Lobeck depuis 10 cm. à 100 cm.

Pour la détermination quantitative de la catalase je me suis servi des catalaseurs allongés de Lobeck et des eudiomètres usuels (3 appareils simultanément pour l'expérience principale et 2 témoins), en tant, que les bactéries envisagées renferment peu de catalase, ou bien alors d'un eudiomètre combiné avec une cornue, renfermant un mélange de culture et de H_2O_2 avec contenu considérable de catalase¹⁾ (v. la fotogr. 1 et 2).

Quant à la quantité du hydrosupéroxyde dissocié, j'ai acquis la certitude, me basant sur mes expériences, que ni la méthode iodométrique de Jolles, ni le titrage par le permanganate de potassium, n'y peuvent pas être appliqués, en tant, qu'il s'agit simultanément des autres bactéries: la première parceque les bactéries isolent elles-mêmes le iode du kalium iodatum; le second — puisque le mélange — en dehors des corps bactériens et du hydrosupéroxyde, renferme encore le milieu.

Pourtant, l'on peut et l'on doit utiliser le titrage par N° 10 $KMnO_4$ pour déterminer la concentration du hydrosupéroxyde destiné pour les expériences.

Pour le titrage on peut faire servir le N/10 $KMnO_4$ dont 1 cc = 0,001696 gr. de H_2O_2 ou bien alors la solution de 0,37195%, dont 1 cc = 0,002 gr. de H_2O_2 .

¹⁾ J'ai aperçu que dans les endiomètres et les burettes de magasin l'échelle ne rebond pas à la capacité et que chaque récipient à gaz doit être contrôlé et corrigé séparément.

On fait tout d'abord le titrage du hydrosupéroxyde à 1 p. 100, en titrant en présence de l'acide sulfurique par le permanganate à 10 p. 100 jusqu'à la coloration rose. Ensuite, on ajoute l'excès de H_2O_2 (20 cc.) à 6 — 10 cc. de solution ¹⁾ de catalase et laisse ce mélange à la t° de chambre pendant 2 heures. Ce laps de temps écoulé, on ajoute de l'acide sulfurique dilué avec de l'eau distillée, et l'en titre par le permanganate jusqu'à la coloration rose. Si cette dernière apparaît déjà lors de la première goutte de permanganate, ceci prouve, que la quantité d'eau oxygenée, dont on s'est servie pour l'expérience, fut insuffisante.

Calcul:

on a pris par 20 cc de H_1O_2	} 100 cc de permanganate	
„ 5 cc de catalase		
+ 20 H_2O_2		
après 2 heures	30	„
la différence	70 doit répondre à la quantité	
d'eau oxygenée dissociée		

Si nous utilisons de N/10 KMnO_4 , alors le résultat = $0,001696 \times 70$

„ la solution de 0,31795% „ = $0,002 \times 70$

Toutes les déterminations sont calculées pour le volume de gaz.

J'ai constaté dans la série des expériences ci-dessous, que la t° de 70° — 75° détruit la catalase après 30 minutes.

J'ai employé le bac. pyocyanique, dont la culture de 4 jours donna le titre = 124; la culture fut chauffée progressivement jusqu'à 85 dans un bain-marie.

Voici une série des expériences diverses:

Les filtrats bactériens par les bougies Pukal ou Berkefeld renferment bien moins de catalase, que les cultures et é-c

¹⁾ H_2O_2 à 100 p. 100 renferme 47% d'oxygène.

²⁾ cc. de H_2O_2 à 100 p. 100 dégage 47 cc. d'oxygène.

³⁾ cc. de H_2O_2 à 3 p. 100 dégage 14.3 cc. d'oxygène.

TABLE IV.

t° du b-mar.	nombre de minutes de chauffage					
	0	5	10	20	30	40
55°	112	110	100	85	62	38
65°	112	105	42	35	30	30
75°	85	45	38	26	18	15
85°	80	30	12.5	0	0	0

n'apparaît dans les filtrats que dans les périodes ultérieures du développement des cultures, par exemple:

		culture
filtrat de 24 b. du bac. pyocyanique	0	22
„ 4 j. de la même culture	75	252
(en but de contrôle, la stérilité des filtrats fut vérifiée).		

La série suivante démontre la différence du contenu de catalase dans les couches diverses des cultures.

bac. pyocyanique 24 h.	surface 96
	dépôt 192

bac. typhique 49 h.	surface 2.2
	dépôt 1.01

colibacille 20 h.	surface 6.25
	dépôt 8.75

Effet de l'inactivation et de la filtration sur é-c:

urine normale (N° 57469)	= 0
la même + 2 anses du bac. pyocyan. β de Kalton	= 21
„ + 2 „ „ inactivé à 56° pend. 1 heure	= 1.0
exsudat tuberculeux de la pleure	= 34.5
filtrat du même exsudat par la bougie	= 19.7

Existe-t-il quelque relation entre la quantité de la matière employée et le volume du gaz?

culture: bac. pyocyan. (de 3 j. dans le bouillon à 37°3).

culture: 1 cc. = 34 cc. de gaz

„ 2 = 72

„ 3 = 99.5

filtrat de cette culture = 0

2 „ = 8.4

3 „ = 16.5

Urine renfermant des leucocytes nombreux et le proteus vulgaris = 24.

Plus grand est le contenu des bactéries dans les humeurs hydropiques (transsudées) mêlées de cultures de b. pyocyan., plus elles renferment de catalase, par exemple:

filtrat stérilisé additionné de 1 anse de b. pyocyan. = 43.2

„ „ „ 5 „ „ = 60.4

„ d'autre origine „ 1 „ „ = 29.2

„ „ „ 5 „ „ = 56.4

Le staphylocoque doré fut inoculé simultanément dans le bouillon et sur un milieu solide; après 18 h. émulsion de l'agar

solide = 25.5

culture en bouillon = 24

émulsion de l'agar après 3 j. = 28.0

culture en bouillon = 140 !

émulsions des cultures de 3 j. du colibacille 6.0

„ „ „ gonocoques 0

„ „ „ streptocoques 0

culture de 2 j. du bac. dysentérique Shiga 6.0

„ de 4 j. „ sans changement 6.0

Dépôts spontanés des bouillons et dépôts agglutinés différent des couches superficielles à l'égard de la catalase.

60 b. — b. typhi abdomin.

culture agglutinée: $\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ cc. du dépôt} = 7 \text{ (càd. } 10 \text{ cc.} = 35) \\ 2 \text{ cc. de surface} = 2.5 \end{array} \right.$

culture non-agglutinée: $\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ cc. du dépôt} = (2 \text{ càd. } 10 \text{ cc.} = 10). \\ 2 \text{ cc. de surface} = 1 \end{array} \right.$

contrôle d'agglutination (calculée par 2 cc.)

culture de 16 h. de b, typhique — surface = 2

dépôt = 5

„ addition de sérum de haute agglutination: surface = 1
dépôt = 7

Avant de procéder à l'épreuve de catalases la culture doit être bien agitée, vu les différences du contenu de culture dans les couches superficielles et les couches plus profondes.

I culture de Tbc — émulsion = 0

II culture de Tbc émulsionnée = 2.5

Tbc: au de condensation de culture sur pommes de terre = 72

„ „ sur pommes de terre stérilisée = 0.5

pseudo „ de culture sur pomme de terre bac. pseudo-
tuberculeux = 37.

culture de 3 j. du bac. typhique

dépôt agglutiné: 2 cc. = 5 (10 cc. = 25 g.)

surface: 2 cc. seulement quelques vésicules (soins < 0.25)

culture de 3 j. du bac. typhique non-agglutiné:

dépôt de bouillon: 2 cc. = 5 (càd. 10 = 25 non-centrifugée)

2 cc. de surface = 1.5

2 expériences

Exsudat pneumococcique de la pleure N I (10 cc.) = 13 } 12 après fil-
N II „ = 13 } 8.5 tration
catalase en dialysate:

culture du bac. pyocyan. de 9 j.

1 cc > 80 (càd. 10 cc. > 800)

3 cc. de dialysate = 54 (càd. 10 cc. = 180)

b. pyocyan. de 16 h.	{	en bouillon usuel > 10
dans le petit catalaseur		„ sucré 7.75
		„ glycériné > 10

Émulsion de 18 b. de culture du milieu solide de staphylocoque doré:

dans l'eau > 10 (lors la préparation)

dans NaCl > 10 „

l'eau seule = 0

liqueur de Koch = 0

Pour comparer la catalase dans la culture tuberculeuse avec la culture de l'exsudat tuberculeux:

1) culture liquide Tbc	72—73 (par 10)
2) exsudat Tbc (de la cavité abdominale)	43 „
3) filtrat du même exsudat par la bougie	23 „
4) autre exsudat Tbc de la plèvre	80 „
5) exsudat de la cavité abdominale (sur	filtré
fond de vitium cordis)	
6) second „	13 } 12
	13 } 9

Les expériences ci-dessus montrent, que la composition du milieu exerce une certaine action sur les résultats de la réaction; la présence de glucose détruit l'action; tandis que l'addition de la glycérine ne donne pas de réaction perceptible.

La même espèce bactérienne donne dans le bouillon usuel ou bien glycériné une catalase jusqu'à 4 fois plus grande que dans un milieu sucré — toutes les autres conditions maintenues invariables (durée, t°, H₂O₂).

L'alcalinité du milieu peut de même exercer quelque action: culture en bouillon de 3 j. de *bac. xerosis*:

2 cc. de culture + 5 gouttes de N/10NaOH	= 3.75, càd. 10=18.75
2 cc. de culture + 5 „ N/10HCl	= 2.75, càd. 10=13.75
2 cc. de culture + 5 „ de l'eau distil.	= 2.25, càd. 10=11.25

	par 10 cc.	culture seule
filtrat de 24 b. de culture du b. diphtérique	1.5	224
„ de 16 j. de b. fluoresc. liquef.:	290	721

Donc, dans les cellules bactériennes vivantes il y a considérablement moins d'ectocatalase, qu'il n'y a d'endocatalase.

Le plus saisissant fut le fait, qu'il soit possible, en vertu du contenu de catalase, de distinguer des groupes bactériens entier; ainsi par exemple, le groupe de *bac. typhi-coli*:

b. typhique	2.0—2.5
colibacille	8,0—8.8

le groupe du bac. pyocyanique-fluorescens:

cultures plus anciennes

simultanément	{ b. pyocyan. α — 1400!
	{ b. pyocyan. β — 300!
b. fluorescens-liquefaciens	720!

Le groupe de la tuberculose-pseudotuberculose:

b. tuberculeux	72 (maximum)
b. pseudotuberculeux	37

Quant au groupe typhi-coli les cultures du bac. typhique de 6 heures donnent déjà 4 fois moins de catalase, que ne le font les cultures du colibacille.

Les maxima de catalase dans les cultures du bac. typhique ne tombent que le 10 jour, tandis que ceux du colibacille étoient déjà après 48 heures, donc dans les cultures d'un où de 2 jours la différence est toujours considérable.

24 h. b. typhique	— 1.0
colibacille	8.0
de 3 j. b. typhi	1.2
colibacille	8.4
de 6 j. b. typhique	2.2
colibacille	8.8

Le groupe du bac. dysentérique: Shiga — comme le b. typhique
Flexner — comme le colibacille

Cultures de 3 j. du groupe pyocyannique		24 h. plus tard
b. pyocyannique	580	780
„	148	252
b. fluoresc. liquefac.	120	192

En contrôlant la même culture dans certains intervalles de temps, on aperçoit aisément, qu'au cours du développement de la culture chaque espèce bactérienne présente trois périodes à l'égard du contenu de catalase:

La durée de chaque période varie selon les espèces.

Dans la période initiale (16—24 h.) les chiffres de l'oxygène ne sont pas grands; néanmoins, on voit déjà une différence entre les espèces et les groupes séparés; ainsi par exemple:

b. typhique	0.5	
b. dysentérique Shiga	0.5	
b. pyocyannique	42	
b. fluoresc. liquefac.	50	
b. pyocyan.	22	dans les périodes ultérieures les
staphylocoque doré	23	différences s'accroissent plus fort.
„ blanc non-hémolytique	22	

Ces chiffres augmentent progressivement chaque jour; l'augmentation de catalase — à l'égard du temps et du degré — varie chez les espèces diverses et atteint son maximum chez certaines espèces après 5 — 6 jours, chez d'autres — après 10 j., chez d'autres encore — après 16 jours; ce maximum est suivi d'une

chute critique rapide — simultanée probablement à la mort des bactéries.

Ainsi le bac. pyocyannique accroit rapidement et progressivement jusqu'au huitième ou dixième jour:

α — jusqu'à 1448 (une des races)

autre α d'origine différente — jusqu'à 1054, après quoi, 2 jours plus tard, le premier baisse jusqu'à 82. et le lendemain — jusqu'à 44!

staphylocoque pyogène doré après 8 jours — 384

„ 10 „ 45!

„ 16 „ 14

Observations comparées des cultures dans des espaces déterminés de temps: (vide table V).

La qualité du hydropéroxyde et sa concentration exercent une action sur le résultat; les solutions de H_2O_2 de Merck sont les meilleures (33%); pourtant il faut contrôler la concentration par le titrage et se servir de 5 cc. de solution à 3 p. 100; vers la fin de la réaction, *on ajoute l'excès du réactif*, — tout en gardant en mémoire, que:

H_2O_2 à 100 p. 100 renferme 47% d'oxygène

1 cc. à 3 p. 100 ne peut dégager que 14.2 cc. d'oxygène, et

5 cc. 3 „ „ „ 71 „

Donc sans cette précaution il eut pu arriver, qu'on aurait obtenu un chiffre inférieur au chiffre réel: ceci se rapporte surtout aux cultures du b. diphtérique, pyocyannique, aux staphylocoques et en général aux cultures donnant de hautes normes de catalase.

Par la détermination réitérée de é-c dans les cultures de la même désignation, mais d'origine diverse, les normes suivantes peuvent être fixées pour les groupes bactériens:

normes basses (calculées par 10 cc de culture)

le groupe des vibrions 0 à 1

„ de typhi-coli 1 à 8

TABLE V.

	24 h.	48 h.	3 j.	4 j.	6 j.	8 j.	10 j.	16 j.	23 j.
b. typhique	1.8	1.01	1.0	3.0	2.2	4.5	6.0	1.0	0 25
colibacille	7	8	8.4	8.0	8.8	8.0	5.0	8 0	11
b. paratyph.	2.0	3.0	9.0	10.5	—	—	16.0	19.5	3.8
b. pyocyan	37	96	124	410	724	1054	821	44	15
b. fluor. liq.	50	104	120	192	370	475	510	721	1080
staphyloc. pyog. blanc . .	23	35	128	154	328	384	451	14	5.0
sarcina flav.	4	2.2	12.0	19	33	—	—	—	—
v. cholerae asiat	0	0	0.5	—	3.0	—	7.0	—	10
granulobac. putrif. I rhinit .	185	296	220	370	543	730	644	628	203
„ „ II (rhinit)	—	14	14.8	36	—	60	228	—	43.5
b. paratyphi A.	1.8	2.4	2.4	—	—	—	—	—	—
b. paratyphi Zupnik . .	2.0	—	2.3	3.0	3.0	—	4.5	—	1.0
b. dysenteriae Flexner . .	—	6.0	7.5	6.6	—	—	6.0	6.0	—
colibac. (№ 248)	9.0	8.0	—	—	8.0	13.5	10.5	10.0	16.0
b. paracoli anindolicum . .	3.2	—	4.5	4.8	3.0	—	7.5	—	—
pneumobac. Friedlaenderi № 52046	6.5	6.5	7.5	6.5	—	—	13.5	13.5	11.0
pneumobac. Friedlaenderi № 53217	6.0	6.0	6.6	—	—	8.0	6.0	5.5	5.0
b. rhinosclerom	3.0	3.0	4.0	—	—	7.5	7.5	6.3	—
b. prodigiosus en étuve . .	7.3	15.7	24.5 (filtrat 6.2)	—	51	174	150	—	66
b prodigiosus á t° de chambre	35.7	60	68.5 (filtrat 6.0)	—	108 (filtrat 9.2)	276	388	674	—
Staphylocoque (doré d'un dépôt) № 55856	36	110	—	320 (filtrat 83)	631	816	924	793	205
Staph. blanc du lait. . . .	25	43.5	—	72	96	160	180	228	—

	24 h.	48 h.	3 j.	4 j.	6 j.	8 j.	10 j.	15 j.	22 j.
staph. blanc de l'air	5.4	29	—	300	522	534	425	432	240
b. acidi lactici H u- e p p e	10.5	14.0	14.5	14.0	—	24.0	37.0	—	—
staph. pyog. doré blanc (K r a l) . .	10.0	44	76	96	112	165	220	273	375
staph. non haemo- lyticus	22	88	144	215	490	435	210	69	2!
b. pyocyan. α . G e s- s a r d.	42	232	580	780	1176	1196	1448	2125 (filtrat 590)	762
b. pyocyan. β . G e s- s a r d.	22	104	148	252 (filtrat 75)	—	—	—	—	—
b. xerosis	—	7.6	10	30	39	—	—	—	—
b. pyocyan: (type β .)	39 (filtrat 2)	—	333 (filtrat 84)	—	1978	—	1920	—	847
staphyl. alb. (pros- tata)	43	61	—	—	126	164	174	—	—
b. diphtérique . . .	224 (filtrat 1.5)	330 (filtrat 3.6)	780	900 (filtrat 18)	1147	2233 (filtrat 97)	3757!	1618	955
b. pseudodipht. . .	84	310	408 (filtrat 20)	408	800	—	1922	—	487
staph. doré (furun- culosis)	86	120	160	370	385	210	115	85	46

le groupe des pneumocoques-streptocoques au-dessous de 10 (b. encapsulés 3 à 13.5)

„ anthrax subtilis 1 à 2

„ dysenteriae-enteritidis, comme le typi-coli (et les b. de l'empois. aliment.)

n o r m e s m o y e n n e s :

le groupe de méningo-gono- 50 à 100

de tuberculose et pseudo- 37 à 72

du proteus 20 à ?

n o r m e s h a u t e s :

groupe pyocyaneus-fluorescens jusqu'à 1200 et au-delà

„ de b. diphteriae et pseu- 220—300 „

staphylocoques doré et blanc 300—800



Les résultats de catalase obtenus sont assez stationnaires, indépendamment de l'origine de l'espèce; ainsi par exemple, j'ai contrôlé 3 cultures de b. typique, 2 de b. pyocyannique, 2 de granulobaccille putr. et à plusieurs — du staphylocoque doré et blanc. La provenance des races ne provoque pas des différences perceptibles; ainsi par ex. 1 culture de b. pyocyan., isolée des voies biliaires donna après 8 jours 1054 cc. d'oxygène (calculé par 10 cc. de culture), la race Viennoise donna dans le même laps de temps — 1176 cc.

Humeurs organiques seules (normales et pathologiques) {
 „ „ (anticorps) + antigènes relatives { con- trôle

Urine fraîche nephro-pyéélite = 0

exsudat tuberculeux de la plèvre = 80

sérum luétique = 165 ! (Wassermann positif

Table VI № 8)

Liquueur cephalo-rachidienne (lues cerebui) = 60 (Wassermann du sang et de la liquueur positif N 8).

„ „	(de paralysis propr.)	N 1	17.5	{	Wassermann du sang-négatif dans toutes les trois.
		N 2	8.0		
		N 3	6.6		

„ normale 0
 anticorps avec antigène:

lues liquueur céphalo-rachidienne (Wassermann positif N 8).

après 1 h.

contrôle	1.25 de liq.	+ 0.25 d'antig.	+ 3.5 NaCl	c = 0.75
	1.25 „	+ 0.25 d'alcool.	+ 3.5 NaCl	c = 1.0
	1.25 „	+ 3.75 NaCl		c = 8.5

Si 1.25 de liquueur donne c = 0.75, 10 cc de liquueur donnent c = 6.0

Lues sérum (Wassermann positif N 8)

contr.	0.5 de sérum	+ 0.1 d'antig.	+ 0.4 NaCl eau distillée	c = 4.6
	0.5 „	+ 0.1 d'alcool	+ 0.4 NaCl eau distillée	c = 10.0

lues (contr. Wassermann négat. N 1) — céphalo-rachidienne

contr. 0.75 de liqueur + 0.15 d'antigène + 4.5 NaCl c = 0.51
 0.75 " + 0.15 d'alcool + 4.5 NaCl La même
 dans toutes les 3 expériences.

paral. progres. Wassermann négatif N 1 — liqueur céphalo-rachidienne.

1.25 de liqueur + 0.25 d'antigène + 4 NaCl c = 0
 1.25 " + 0.25 d'alcool + 4 NaCl c = 0
 1.25 " + 4.25 NaCl c = 1.0

paral. progr. liqueur céphalo-rachidienne Wassermann négatif N 1

1.0 de liqueur + 0.2 d'antigène lact. 4 NaCl c = 1.0
 contr. { 1.0 " + 0.2 d'alcool + NaCl c = 1.0
 { 1.0 " + 4.2 NaCl c = 1.75

sérum du sang, lues dans l'anamnèse. Wassermann plusieurs fois négatif N 1.

N 57352

0.5 de sérum + 0.1 d'antigène luét. + 4.5 NaCl c = 5.4
 contr. { 0.5 " + 0.1 d'alcool + 4.5 NaCl c = 5.5
 { 0.5 " + 4.6 NaCl c = 6.0

é-c maintenue à étuve à 37°C pendant 2 heures.

sérum de sang, lues dans l'anamnèse, Wassermann négatif M 1.

N 57362

0.5 de sérum + 0.1 d'antig. luét. + 4.5 NaCl c = 2.5
 contr. { 0.5 " + 0.1 d'alcool + 4.5 NaCl c = 0.5
 { 0.5 " + 4.6 NaCl c = 2.0

Si 0.5 de sérum donne une catalase de 2.5, 10 cc de sérum donnent c = 50.

sérum du sang (anamnèse inconnue) Wassermann négatif N 1.

N 57334

0.5 de sérum + 0.1 d'antigène luét. + 4.5 NaCl c = 0
 0.5 " + 0.1 d'alcool + 4.5 NaCl c = 0
 0.5 " + 0 + 4.6 NaCl c = 7

sérum du sang lués Wassermann positif N 6---7.

contr.	{	0.5	de sérum	+ 0.1 d'antig. luet.	+ 4.5 NaCl	c = 3.8
		0.5	„	+ 0.1 d'alcool	+ 4.5 NaCl	c = 3.8
		0.5	„	+ 0	+ 4.5 NaCl	c = 7.0

sérum du sang — lués — Wassermann nettement positif
N 8 de l'échelle.

0.5 du sérum luétique c = 6.5 (pour 10 cc. 130)

0.5 „ luét. + 0.5 d'eau

distil. + 4.5 NaCl c = 7.25

0.5 du sérum luét. + 0.5 d'an-

tig. luét. + 4.5 NaCl c = 1.8 (alcool!)

Indications méthodiques.

Les eudiomètres et les catalaseurs sont à nettoyer et mettre à sec avant l'épreuve de catalase; le plus sûr est de les stériliser. Les expériences témoins consistent dans le contrôle de la pureté de la culture et de la concentration du péropéroxyde. Avant d'achever l'expérience il faut ajouter l'excès du réactif, tout en prenant en considération, que 1 cc de hydropéroxyde à 3 p. 100 produit 14.2 cc d'oxygène. En comparant le pouvoir catalatique d'une série de cultures il faut maintenir des conditions égales à l'égard de la durée de développement de la culture, de la t° de l'accroissance, de la composition du milieu, de la durée de la réaction, même de la t° extérieure. Ainsi, par exemple, il est inadmissible de comparer la catalase des pneumocoques dans le bouillon usuel, puisque la glucose et la lactose détruisent la catalase.

Il est bien utile — pour des recherches exactes — de faire des expériences doubles: expériences propres et expériences témoins, en prenant d'abord des quantités déterminées de substance bactérienne et en augmentant progressivement les doses de hydropéroxyde; ensuite — en ajoutant de l'eau ou de la solution physiologique de NaCl aux doses invariables de H₂ O₂ et

de la matière examinée. Lorsqu'il s'agit des quantités minimales de catalaseur ou d'activateur, l'on dispose une série d'expériences en doses diminuantes; l'expérience achevée (2 h.) on ajoute en sens inverse des doses progressivement augmentées pour vérifier les données en chiffres.

L'épreuve de catalase est exécutée pendant 2 heures à la t° de chambre; si la t° est portée jusqu'à 23 — 28, la durée de la réaction devient plus courte. Le vase doit être agité bien souvent. Ni la méthode iodométrique de Jolles, ni le titrage par le permanganate de potassium ne peuvent être employés pour la détermination quantitative de la catalase bactérienne; pourtant il faut l'utiliser en déterminant la concentration du hydropéroxyde; on peut les employer de même à la détermination de l'ectocatalase dans les filtrats bactériens.

Considérations générales.

A l'égard de la catalase du lait il est impossible de s'accorder ni avec l'avis de Lobeck, ni avec la théorie de Bertou (Rev. d'Hygiène 1912, octobre, p. 1200). L'accroissement de é-c dans le lait n'indique point la mammité „streptococcique“ mais plutôt la „staphylococcique“. Le fait, que la surface du lait renferme plus de catalase, que le lait écrémé, est amené par le développement des aérobies lactiques dans les couches superficielles. Cependant, le plus fort contenu de catalase dans les dernières portions du lait traité provient de l'admixture usuelle traumatique des leucocytes et du sang. Le lait gâté doit l'abondance de sa catalase pas autant aux bactéries de l'acide lactique qu'à l'admixture peu désirable et au développement des staphylocoques.

Quant à l'application de é-c à l'examen des humeurs organiques et surtout à la diagnose des états pathologiques — les observations faites jusqu'à présent n'autorisent point à des conclusions positives.

Chaque espèce bactérienne — au cours du développement de sa culture — présente trois périodes à l'égard du contenu de catalase: dans la première de ces périodes les chiffres sont petits, quoiqu'on aperçoit déjà après 16—24 heures une différence plus nette entre les groupes et les espèces bactériennes isolées; ces chiffres augmentent dans la seconde période — encore que dans un degré inégal — et atteignent leur maxima dans de différents laps de temps (ces laps sont assez constants pour les espèces isolées); dans la troisième période les chiffres baissent presque jusqu'au 0; la chute est rapide, parfois critique.

Parmi les espèces bactériennes, que j'ai examinées, je puis distinguer trois groupes principales à l'égard du contenu de catalase:

Les groupes suivants donnent des normes basses de catalase: vibrions, *b. typhi-coli*, *b. dysentérique*, *b. enteritidis*, *b. anthracis subtilis*, pneumocoques, streptocoques et *b. encapsulés*.

Les normes moyennes caractérisent les groupes de méningo- et gonocoques; *b. tuberculeux* et pseudotuberculeux et du *proteus vulgaris*.

Un fort contenu de catalase montrent les groupes du *b. pyocyanique* de fluorescens, *b. diphtérique*, pseudodiphtérique et *granulobacillus*, les staphylocoques (dorés et blancs).

Ces trois normes sont constantes et indépendantes de l'origine des bactéries; ainsi par ex. le colibacille appartient invariablement au groupe premier, s'il provient des voies biliaires, ou bien de l'eau; les staphylocoques appartiennent toujours au troisième groupe; *v. Finkleri-Priori* — au même groupe premier, comme tous les vibrions en général.

En vertu du contenu de la catalase, on peut caeteris paribus distinguer les espèces isolées dans certains groupes, surtout dans les groupes à des normes basses, telles que le colibacille typhique, le *b. dysentérique* Shiga du type Flexner

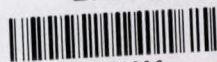
(le premier se comporte comme le *b. typhi* abdomin., le second comme le colibacille).

Les filtrats bactériens renferment bien moins de catalase que les cultures et s'accroissent parallèlement à l'endocatalase, bien qu'à un degré inférieur; bien souvent la catalase peut même faire défaut dans les jeunes cultures de 24 heures.

**Biblioteka Główna
WUM**

Biblioteka Główna
WUM

Br.6348



000031396



www.dlibra.wum.edu.pl