Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

90. 114 Б939-ог

Бактеріологическій Институтъ имени Ивана и Зинаиды Чуриныхъ
при Императорскомъ Томскомъ Университетѣ.

Прив.-доц. П. В. Бутягинъ.

О ГАЗООБМѢНѢ БАКТЕРІЙ.

II.

Опредѣленіе количества угольной кислоты.

проф. Сибирцева В. К.
№
Библиотека
Томскаго Университета

ТОМСКЪ.
Типо-литографія Сибирск. Т-ва Печатнаго Дѣла, уг. Дворянск. ул. и Ямск. пер., с. д.
1908.

1793-н

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Б939-ог

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Бактеріологическій Институтъ имени Ивана и Зинаиды Чуриныхъ
при Императорскомъ Томскомъ Университетѣ.

Прив.-доц. П. В. Бутягинъ.

О ГАЗООБМѢНѢ БАКТЕРІЙ.

II.

Опредѣленіе количества угольной кислоты.

БИБЛІОТЕКА
№
ДАР
Томскому Университету

ТОМСКЪ.
Типо-литографія Сибирск. Т-ва Печатнаго Дѣла, уг. Дворянск. ул. и Ямск. пер., с. д.
1908.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В-9103

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О ГАЗООБМѢНѢ БАКТЕРІЙ.

II.

Опредѣленіе количества угольной кислоты.

Прив.-доц. П. В. Бутягина.

Въ моей первой работѣ о газовомъ обмѣнѣ бактерій*) я указалъ, что различные микроорганизмы, при прочихъ равныхъ условіяхъ, имѣютъ неодинаковый типъ газообмѣна, что нѣкоторымъ бактеріямъ въ этомъ отношеніи свойствененъ очень характерный типъ обмѣна газовъ, благодаря чему въ сомнительныхъ случаяхъ онъ можетъ служить существеннымъ діагностическимъ признакомъ въ дѣлѣ распознаванія микроорганизмовъ.

Помимо такого, болѣе практическаго интереса, различный характеръ газообмѣна у бактерій долженъ имѣть и важное теоретическое значеніе, какъ пріемъ для опредѣленія извѣстныхъ субъективныхъ особенностей того или другого микроорганизма, напр., его вирулентности, жизнеспособности и проч.

Литературныя данныя, касающіяся указаннаго вопроса, приведены мною въ моей указанной выше первой работѣ.

Различный характеръ газообмѣна у бактерій ясно можетъ быть демонстрированъ также при помощи опредѣленія количества угольной кислоты, выдѣляемой при извѣстныхъ одинаковыхъ условіяхъ культурами микроорганизмовъ.

Примѣнявшійся мною съ этой цѣлью методъ опредѣленія угольной кислоты, выдѣляемой культурами бактерій, какъ мнѣ кажется, вполнѣ можетъ удовлетворять условіямъ весьма точнаго анализа.

Выращиваніе изслѣдуемыхъ микроорганизмовъ производилось въ такихъ же колбочкахъ со стеклянными кранами, какими я пользовался раньше при изученіи газообмѣна по методу Hempel'я**). Питательной средой служилъ также нейтральный агаръ,

---

*) „Извѣстія Томскаго Университета". 1908.

**) Hempel, Gasanalytische Methoden. 1900. S. 340.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

который въ количествѣ 15—20 куб. с. и наливался въ эти предварительно простерилизованныя колбочки. Послѣднія ставились затѣмъ на горизонтальную поверхность нивеллирнаго охлаждающаго аппарата, чтобы агаръ застылъ ровнымъ слоемъ. Для засѣва служила эмульсія изслѣдуемыхъ бактерій въ 0,75%-омъ растворѣ хлористаго натра. Такая эмульсія получалась съ суточныхъ агаровыхъ культуръ микроорганизмовъ, выросшихъ при t° 36°—37° С; эмульсіи готовилось съ одной средняго размѣра пробирки ровно 50 куб. с., откуда затѣмъ и бралось по 5 капель для засѣва бактерій въ колбочки съ агаромъ. Осторожнымъ вращеніемъ колбочки привитой матеріалъ распредѣлялся по всей поверхности агара, и колбочки ставились въ термостатъ при t° 36—37°. При помощи обыкновеннаго аспиратора черезъ нихъ производилось затѣмъ постоянное пропусканіе лабораторнаго воздуха, предварительно освобожденнаго отъ угольной кислоты. Съ этой послѣдней цѣлью одна изъ стеклянныхъ трубокъ колбочки, заканчивающаяся подъ пробкой, соединялась съ гуттаперчевой трубкой, которая въ свою очередь соединялась съ сосудомъ, наполненнымъ натристою известью. Воздухъ, отдавши здѣсь угольную кислоту, поступалъ затѣмъ въ колбочку съ культурой. Весьма полезно между сосудомъ съ натристой известью и этой колбочкой ставить для контроля небольшую промывалку съ растворомъ ѣдкаго барія или лучше ѣдкаго стронція. Послѣдній растворъ долженъ оставаться во все время опыта вполнѣ прозрачнымъ, если только промываемый въ немъ воздухъ свободенъ отъ углекислаго газа. Воздухъ, высасываемый изъ колбочки съ культурой черезъ ея другую—болѣе длинную трубку, предварительно высушивался сначала пропусканіемъ черезъ промывалку съ крѣпкой сѣрной кислотой и трубку съ хлористымъ кальціемъ, а затѣмъ онъ поступалъ въ кали-аппараты Гейсслера и трубку съ твердымъ ѣдкимъ кали и натристой известью. Въ этой послѣдней трубкѣ и въ кали-аппаратѣ и поглощалась угольная кислота, выдѣлявшаяся изслѣдуемыми бактеріями.

Всѣ аппараты для поглощенія угольной кислоты и для просушиванія воздуха помѣщались, понятно, внѣ термостата.

Просасываніе воздуха продолжалось безпрерывно въ теченіе цѣлыхъ сутокъ; скорость просасыванія при помощи соотвѣтствующихъ зажимовъ регулировалась такимъ образомъ, что бы чрезъ кали-аппараты Гейсслера въ минуту проходило по счету не боль-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ше 20 пузырьковъ воздуха. Контрольные анализы воздуха при помощи аппарата Hempel'я показали, что при такой скорости просасыванія въ колбочкахъ не накапливается замѣтнаго избытка угольной кислоты.

Увеличеніе вѣса кали-аппарата и трубки съ твердымъ ѣдкимъ кали и натристой известью показывало абсолютное количество угольной кислоты, выдѣляемой бактеріями въ теченіе того или другого срока времени. Въ моихъ изслѣдованіяхъ такимъ срокомъ приняты сутки.

Въ нѣкоторыхъ опытахъ производилось также и опредѣленіе количества засѣвавшихся бактерій по методу, указанному мною раньше въ моей первой статьѣ. Но въ большинствѣ опытовъ такого опредѣленія количества бактерій не дѣлалось, во-первыхъ, потому, что, по моимъ прежнимъ изслѣдованіямъ, первоначальное количество засѣваемыхъ микроорганизмовъ не всегда имѣетъ значеніе для того количества ихъ, которое развивается уже ко вторымъ суткамъ роста,—къ этому времени число микроорганизмовъ обыкновенно выравнивается, если даже въ одномъ случаѣ засѣяно было количество бактерій въ два раза больше, чѣмъ во второмъ; во-вторыхъ, болѣе или менѣе точное подсчитываніе засѣваемыхъ и выращиваемыхъ бактерій иногда представляется дѣломъ и невозможнымъ, когда, напримѣръ, микроорганизмы при своемъ ростѣ на бульонѣ или на агарѣ даютъ болѣе или менѣе длинныя нити, трудно разбивающіяся при встряхиваніи на отдѣльные членики.

Въ виду такихъ обстоятельствъ и для соблюденія одинаковыхъ условій опытовъ, я точно придерживался лишь указанныхъ выше пріемовъ засѣванія въ колбочки съ агаромъ ровно по пяти капель эмульсіи, которая получалась въ количествѣ 50 куб. с. съ одной суточной агаровой культуры, выросшей на косой поверхности обыкновенной средняго размѣра пробирки.

Количество выдѣляемой угольной кислоты опредѣлялось мною у слѣдующихъ микроорганизмовъ: bac. typhi, bac. anthracis, vibrio cholerae asiat., vibr. Metschnikovii, vibrio Massaouha, v. Prior—Finkler, vibrio? (нехолерный, выдѣленъ въ Москвѣ, полученъ отъ Н. М. Берестнева), bac. dysenteriae, bac. typhi murium, bac. prodigiosus, bac. proteus vulg., bac. pyocyaneus, staphylococcus pyog. albus, staphylococcus pyog. aureus.

Всѣ опыты съ указанными видами бактерій повторялись два, иногда же и бо́льшее количество разъ. Въ концѣ каждаго опыта

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

производился контроль чистоты изслѣдовавшейся культуры въ колбочкахъ. Результаты опытовъ получались довольно согласные между собою. Они представляются въ слѣдующемъ видѣ.

1. Bac. typhi.

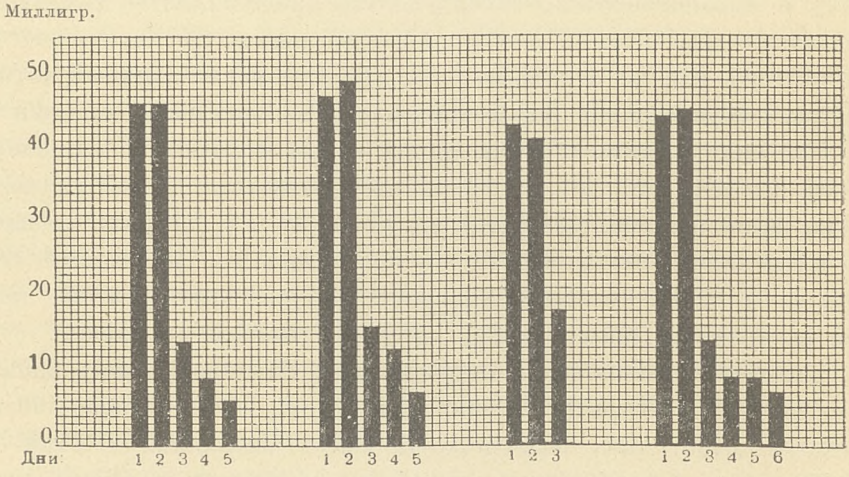
Произведено четыре опыта; количество угольной кислоты, выдѣленной по суткамъ, опредѣлено въ миллиграмахъ.

	1-й опытъ.	2-й опытъ.	3-й опытъ.	4-й опытъ.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ	46	47	43	44
2 „	46	49	41	45
3 „	14	16	18	14
4 „	9	13	—	9
5 „	6	6	—	9
6 „	—	—	—	7

Болѣе наглядно характеръ выдѣленія угольной кислоты у bac. typhi представленъ въ слѣдующей діаграммѣ.

Діагр. 1.

Bac. typhi.



Въ приведенныхъ результатахъ всѣхъ четырехъ опытовъ нельзя не замѣтить извѣстной правильности выдѣленія угольной кислоты у bac. typhi: въ первый и во второй день наблюдается наибольшее количество выдѣленной CO_2; затѣмъ въ третій день количество это очень рѣзко падаетъ, уменьшаясь въ три раза сра-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

внительно съ предыдущими днями. Позднѣе третьяго дня количество угольной кислоты начинаетъ падать болѣе постепенно. Въ первые два дня bac. typhi выдѣлилъ:

опытъ 1 . . . . 92 миллигр.
„ 2 . . . . 96 „
„ 4 . . . . 89 „

тогда какъ въ слѣдующіе три дня выдѣленіе CO_2 составляло:

опытъ 1 . . . . 29 миллигр.
„ 2 . . . . 35 „
„ 3 . . . . 32 „

Въ трехъ приведенныхъ опытахъ опредѣлялось также и количество засѣвавшихся и выроставшихъ микроорганизмовъ, но полученные выводы не вездѣ согласны между собой и не позволяютъ сдѣлать какихъ либо опредѣленныхъ заключеній.

2. Vibrio cholerae asiaticae.

Произведено два опыта, одинъ продолжался 3 дня, другой—6 дней. Результаты видны изъ слѣдующихъ данныхъ.

	Опытъ 1.		Опытъ 2.	
	Посѣвъ 13,6 милліон. v. cholerae as.		Посѣвъ 53,6 милліон. v. cholerae asiat.	
	CO_2 въ миллигр.	Ростъ въ милліонахъ.	CO_2 въ миллигр.	Ростъ въ милліонахъ.
Въ теченіе:				
1 сутокъ	53	56783	61	134900
2 „	48	33487	56	72813
3 „	44	8940	44	—
4 „	—	—	39	—
5 „	—	—	31	—
6 „	—	—	12	—

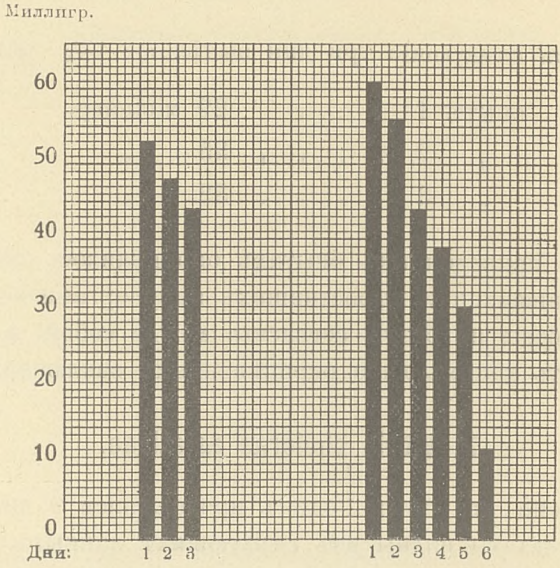
Въ общей суммѣ за три первыхъ дня выдѣлено угольной кислоты: въ первомъ опытѣ 145 миллигр., а во второмъ—161 миллигр.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Болѣе наглядно продукція угольной кислоты у vibrio cholerae asiat. по отдѣльнымъ днямъ можетъ быть представлена въ такомъ видѣ.

Діагр. 2.

Vibrio cholerae as.



V. cholerae as. несомнѣнно имѣетъ уже свой типъ въ характерѣ выдѣленія CO_2 по сравненію, напр., съ bac. typhi. Максимумъ выдѣленія CO_2 падаетъ здѣсь на первый день, а затѣмъ количество выдѣляемой кислоты начинаетъ довольно постепенно уменьшаться. Во второмъ опытѣ наблюдалось бо́льшее количество CO_2 въ первый и во второй день по сравненію съ первымъ опытомъ. Эту разницу нужно объяснять до извѣстной степени неодинаковымъ количествомъ микроорганизмовъ, засѣянныхъ и развивавшихся въ томъ и другомъ опытѣ; но уже на третій день количество CO_2 въ обоихъ опытахъ является совершенно одинаковымъ.

При разсматриваніи данныхъ опредѣленія угольной кислоты у v. cholerae as., само собой напрашивается такое довольно интересное предположеніе. Во второмъ опытѣ засѣяно было микроорганизмовъ въ четыре раза бо́льшее количество, чѣмъ въ пер-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вомъ опытѣ; затѣмъ при дальнѣйшемъ счетѣ развивавшихся бактерій во второмъ опытѣ опредѣлялось черезъ сутки въ три раза, а черезъ двое сутокъ въ два раза бо́льшее количество микроорганизмовъ по сравненію съ первымъ опытомъ. Но, не смотря на это, разница въ количествѣ выдѣлявшейся, бактеріями угольной кислоты въ обоихъ опытахъ представлялась весьма незначительной; черезъ первыя и вторыя сутки всего лишь на 8 миллиграмъ (61 и 53 и 56 и 48 миллигр.) Стало быть можно предполагать, что микроорганизмы одного и того же вида, даже взятые съ одной и той же культуры, могутъ проявлять неодинаковый газообмѣнъ; что при благопріятныхъ условіяхъ, вслѣдствіе, напр., ихъ малой скученности, они могутъ продуцировать относительно большое количество угольной кислоты; при обратныхъ же условіяхъ, когда, напр., микроорганизмы распредѣлены болѣе тѣсно на питательной средѣ, продукція угольной кислоты относительно падаетъ. Высказанное предположеніе не измѣняетъ тѣмъ не менѣе указаннаго выше общаго характера выдѣленія угольной кислоты у vibr. cholerae asiat.

3. Bac. anthracis.

Произведено два опыта, продолжительностью по 5 дней каждый. Счета бактерій здѣсь не производилось по причинѣ, указанной выше и заключающейся въ томъ, что bac. anthracis при ростѣ на агарѣ даетъ нити, которыя взбалтываніемъ жидкости не могутъ быть раздѣлены на отдѣльные членики, вслѣдствіе чего и болѣе или менѣе точный подсчетъ бактерій дѣлается, понятно, совершенно невозможнымъ.

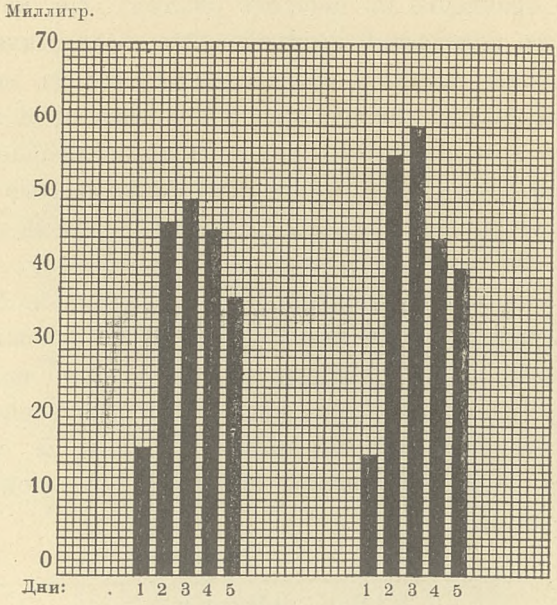
Результаты опредѣленія количества выдѣленной угольной кислоты по отдѣльнымъ суткамъ или днямъ представлены въ слѣдующей таблицѣ и діаграммѣ.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ. .	17 миллигр.	16 миллигр.
„ 2-хъ „ . .	47 „	56 „
„ 3-хъ „ . .	50 „	60 „
„ 4-хъ „ . .	46 „	45 „
„ 5-хъ „ . .	37 „	41 „

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Діагр. 3.

Bac. anthracis.



Всего за пять сутокъ въ первомъ опытѣ опредѣлено 197 миллигр. угольной кислоты, а во второмъ опытѣ 218 миллиграмъ.

Bac. anthracis тоже имѣетъ свою характерную особенность въ выдѣленіи угольной кислоты. Въ теченіе перваго дня выдѣляется сравнительно небольшое количество углекислоты; во второй день количество это рѣзко повышается,—приблизительно въ три раза по сравненію съ первымъ днемъ; такое повышеніе идетъ немного и на третій день,—количество угольной кислоты достигаетъ въ это время своего максимума, послѣ чего наступаетъ постепенное пониженіе выдѣленія углекислоты. Можно думать, что наблюдавшаяся разница между первымъ и вторымъ опытомъ въ количествѣ угольной кислоты на второй и третій день зависѣла отъ неодинаковаго количества засѣянныхъ бактерій. Такое предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что въ четвертый день указанная выше разница исчезаетъ, и количество выдѣленной угольной кислоты въ обоихъ опытахъ опредѣлялось почти одинаковое.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

4. Vibrio Massaouha.

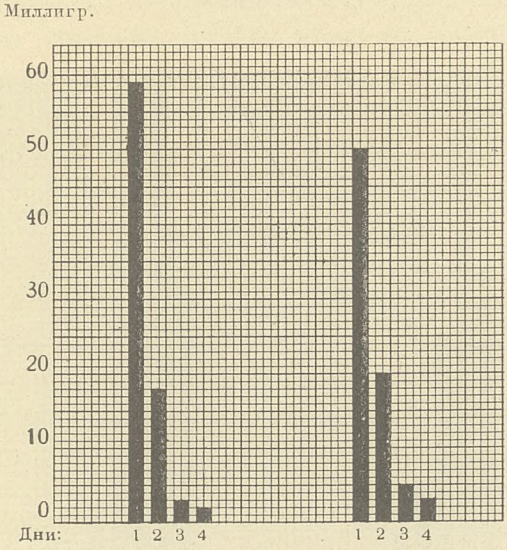
Произведено два опыта, продолжительностью по четыре дня каждый,

Количество угольной кислоты по отдѣльнымъ днямъ найдено слѣдующее (въ миллиграмахъ).

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ	59	50
„ 2-хъ „	18	20
„ 3-хъ „	3	5
„ 4-хъ „	2	3

Діагр. 4.

Vibrio Massaouha.



Итакъ за четыре дня въ первомъ опытѣ опредѣлено всего 82 миллигр. угольной кислоты, а во второмъ опытѣ 78 миллиграмъ.

Vibrio Massaouha имѣетъ несомнѣнно уже свой типъ выдѣленія угольной кислоты: въ первый день количество ея опредѣляется максимальное, какъ это бываетъ и у vibrio cholerae as.,—микроорганизма, по нѣкоторымъ признакамъ близко стоящаго къ разсматриваемому вибріону, но на второй день количество угольной кислоты, выдѣляемой vibr. Massaouha, рѣзко падаетъ, уменьшаясь

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

въ слѣдующіе два дня до весьма незначительныхъ дозъ У vibrio cholerae as., какъ было указано выше, уменьшеніе угольной кислоты по днямъ выступаетъ менѣе рѣзко: оно идетъ здѣсь болѣе постепенно, показывая даже на пятый день опыта довольно замѣтное количество углекислоты.

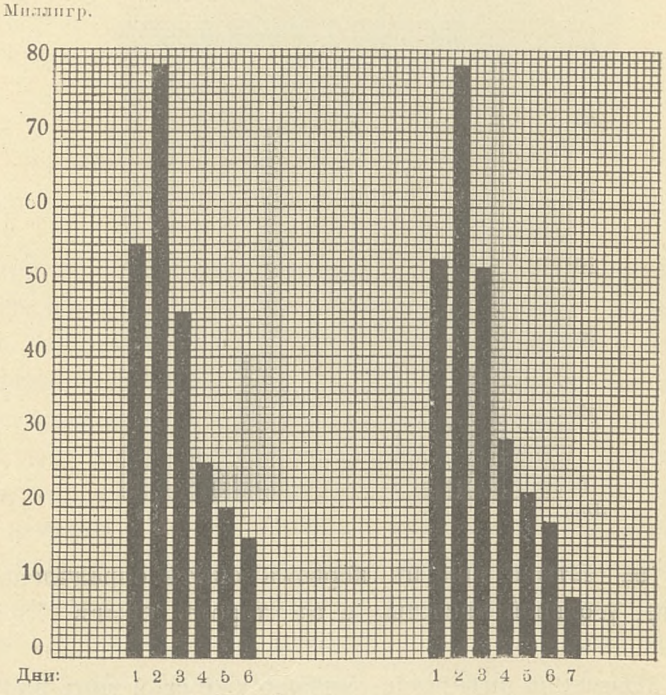
5. Vibrio Prior-Finkler.

Произведено два опыта, одинъ продолжительностью 6 дней, другой—7 дней.

Результаты опредѣленія количества выдѣленной угольной кислоты видны изъ слѣдующей таблицы и діаграммы.

Діагр. 5.

V. Prior-Finkler.



	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ.	55	53
„ 2-хъ „	79	79
„ 3-хъ „	46	52

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 4-хъ „	26	29
„ 5-хъ „	20	22
„ 6-хъ „	16	18
„ 7-хъ „	—	8

Всего за шесть первыхъ дней въ одномъ опытѣ опредѣлено 242 миллигр. угольной кислоты, а въ другомъ опытѣ—253 миллиграма.

Характеръ выдѣленія угольной кислоты здѣсь опять иной по сравненію, напримѣръ, съ vibrio Massaouha или съ vibrio cholerae as. Максимальное количество выдѣленной угольной кислоты наблюдается у v. Prior-Finkler не на первый день, какъ у указанныхъ выше двухъ вибріоновъ, а на второй день; постепенное уменьшеніе въ выдѣленіи углекислоты въ теченіе дальнѣйшихъ дней происходитъ у vibrio Prior-Finkler по типу, свойственному vibrio cholerae as., замѣтно отличаясь въ этомъ отношеніи отъ характера выдѣленія угольной кислоты у vibrio Massaouha.

6. Vibrio Metschnikovii.

Съ vibrio Metschnikovii произведено два опыта; одинъ продолжался 6 дней, а другой 5 дней.

Характеръ выдѣленія угольной кислоты у этого микроорганизма виденъ изъ слѣдующихъ данныхъ.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ	67	62
„ 2-хъ „	51	49
„ 3-хъ „	23	24
„ 4-хъ „	18	15
„ 5-хъ „	13	10
„ 6-хъ „	7	—

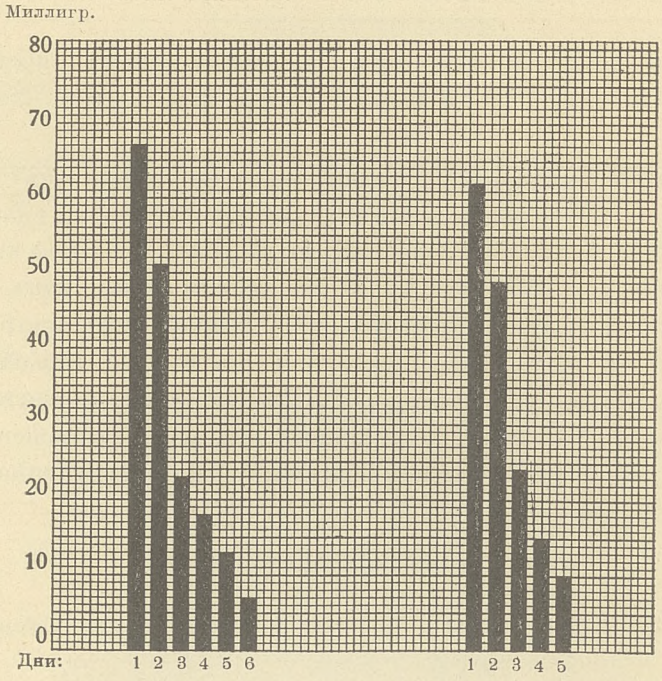
За пять первыхъ сутокъ въ первомъ опытѣ опредѣлено въ общей сложности 172 миллигр. угольной кислоты, а во второмъ опытѣ—160 миллиграмъ.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Приведенныя данныя болѣе наглядно можно представить графически въ такомъ видѣ.

Діагр. 6.

V. Metschnikovii.



Характеръ выдѣленія угольной кислоты у v. Metschnikovii замѣтно отличается отъ описаннаго выше характера выдѣленія этого газа у вибріоновъ Prior-Finkler и Massaouha, но обнаруживаетъ сходство въ этомъ отношеніи съ vibrio cholerae asiat. Максимальное количество углекислоты опредѣляется у vibrio Metschnikovii и vibrio cholerae as. въ первый день, затѣмъ наступаетъ паденіе количества углекислоты, но у vibrio cholerae as. оно идетъ болѣе постепенно, чѣмъ у v. Metschnikovii.

7. Vibrio ? (вибріонъ нехолерный).

Этотъ вибріонъ выдѣленъ въ Москвѣ, полученъ мною отъ Н. М. Берестнева, который призналъ его за нехолернаго.

Произведено два опыта, продолжительностью по четыре дня каждый.

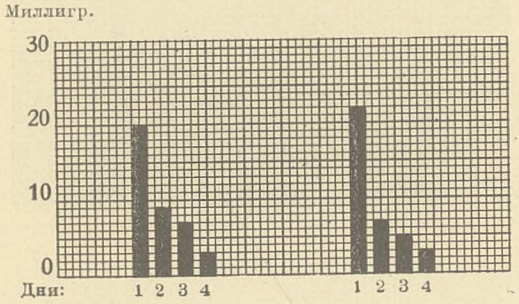
Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Найденное количество угольной кислоты видно изъ слѣдующей таблицы и картограммы.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ	20	22
„ 2-хъ „	9	7
„ 3 хъ „	7	5
„ 4-хъ „	3	3

Діагр. 7.

Vibrio ? (нехолерный).



Общее количество угольной кислоты, выдѣленной въ теченіе четырехъ сутокъ, по даннымъ перваго опыта, оказалось равнымъ 39 миллигр., а по даннымъ второго опыта—37 миллиграммамъ.

Характеръ выдѣленія угольной кислоты у этого вибріона, судя по относительному ея количеству, въ общемъ довольно близко подходитъ къ характеру продукціи газа у vibrio cholerae asiat. или у vibrio Metschnikovii, но существенно отличается отъ этихъ вибріоновъ по абсолютному количеству выдѣляемой углекислоты: ежедневная продукція ея у нехолернаго вибріона въ нѣсколько разъ меньше количества, выдѣляемаго vibrio cholerae as. или vibr. Metschnikovii.

8. Bac. dysenteriae (Shiga-Kruse).

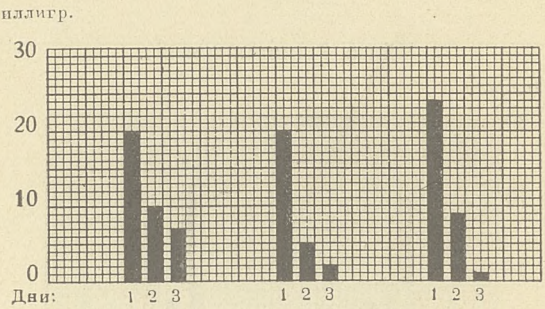
Съ bac. dysenteriae произведено всего три опыта, продолжительностью по три дня каждый. Результаты получились довольно согласные между собою; они представлены въ слѣдующей таблицѣ и картограммѣ.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

	Опытъ 1.	Опытъ 2.	Опытъ 3.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ . .	20	20	24
„ 2-хъ „ . .	10	5	9
„ 3-хъ „ . .	7	2	1

Діагр. 8

Bac. dysenteriae.



По даннымъ перваго опыта, за три дня bac. dysenteriae выдѣлилъ 37 миллигр. угольной кислоты; во второмъ опытѣ—27 миллигр. и въ третьемъ опытѣ 34 миллигр.

Если взять для сравненія bac. typhi, который по нѣкоторымъ своимъ морфологическимъ признакамъ и по росту на питательныхъ средахъ обнаруживаетъ, какъ извѣстно, сходство съ bac dysenteriae, то окажется, что характеръ выдѣленія угольной кислоты у того и другого микроорганизма представляетъ несомнѣнную и рѣзкую разницу, какъ въ относительномъ, такъ и въ абсолютномъ отношеніяхъ. У bac. typhi въ первые два дня наблюдается максимальное выдѣленіе угольной кислоты, послѣ чего количество это довольно рѣзко падаетъ, доходя до 35% этого максимальнаго количества; у bac. dysenteriae наибольшее количество угольной кислоты наблюдается лишь только въ одинъ первый день и уже черезъ сутки оно падаетъ до 37% первоначальнаго количества. Затѣмъ, сравнивая абсолютныя количества угольной кислоты, выдѣленной bac. typhi и bac. dysenteriae, оказывается, что первый микроорганизмъ продуцируетъ этого газа въ три раза больше, чѣмъ bac. dysenteriae (за три дня наблюденій).

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

9. Bac. typhi murium.

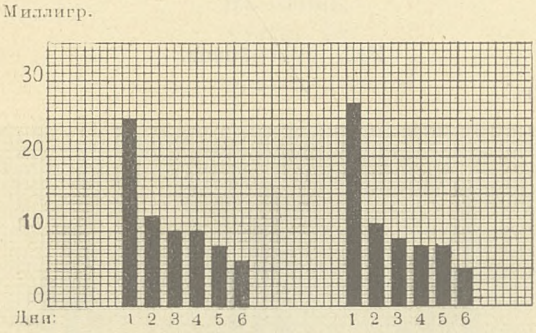
Произведено два опыта для опредѣленія количества угольной кислоты, продуцируемой bac. typhi murium; продолжительность каждаго опыта по шесть дней.

Результаты этихъ опытовъ видны изъ слѣдующихъ таблицъ.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ	25	27
„ 2-хъ „	12	11
„ 3-хъ „	10	9
„ 4-хъ „	10	8
„ 5-хъ „	8	8
„ 6-хъ „	6	5

Діагр. 9.

Bac. typhi murium.



Такимъ образомъ, за шесть дней въ первомъ опытѣ опредѣлено 71 миллигр. угольной кислоты, а во второмъ опытѣ 68 миллиграмъ.

Послѣ максимальнаго развитія угольной кислоты, наблюдающагося въ теченіе первыхъ сутокъ, на второй день наступаетъ уменьшеніе ея до 46% первоначальнаго количества; въ теченіе же всѣхъ дальнѣйшихъ дней опыта происходитъ весьма постепенное уменьшеніе продукціи угольной кислоты: даже на шестой день наблюденія количество ея составляетъ еще 75% количества, выдѣленнаго въ теченіе предшествующихъ сутокъ.

Для bac. typhi murium указанное постепенное уменьшеніе въ выдѣленіи угольной кислоты нужно считать довольно характерною

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

особенностью, какая не наблюдалась въ моихъ опытахъ у другихъ микроорганизмовъ.

10. Bac. pyocyaneus.

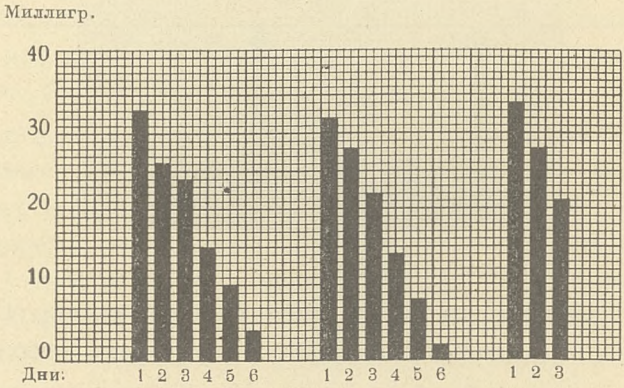
Съ bac. pyocyaneus произведено три опыта; два изъ нихъ продолжительностью по шести дней и одинъ продолжительностью три дня.

Результаты анализа видны изъ слѣдующихъ данныхъ.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.	Опытъ 3.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ . .	33	32	34
„ 2-хъ „ . .	26	28	28
„ 3-хъ „ . .	24	22	21
„ 4-хъ „ . .	15	14	—
„ 5-хъ „ . .	10	8	—
„ 6-хъ „ . .	4	2	—

Діагр. 10.

Bac. pyocyaneus.



За три первыхъ дня выдѣлено угольной кислоты: по даннымъ перваго опыта 83 миллигр., по даннымъ второго опыта 82 миллигр. и по даннымъ третьяго опыта—83 миллигр.; за всѣ же шесть дней наблюденія—въ первомъ опытѣ опредѣлено 112 миллиграмъ угольной кислоты, а во второмъ опытѣ—106 миллиграмъ.

Типъ выдѣленія угольной кислоты у bac. pyocyaneus характеризуется максимальнымъ развитіемъ ея въ теченіе первыхъ сутокъ роста и затѣмъ довольно постепеннымъ—со дня на день

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

уменьшеніемъ газа, которое можно наблюдать въ продолженіе шести дней опыта. Указанный характеръ выдѣленія угольной кислоты нѣсколько напоминаетъ типъ выдѣленія у v. cholerae as., но существенно отличается отъ этого послѣдняго по абсолютному количеству выдѣляемой углекислоты: v. cholerae as. продуцируетъ ея въ два раза больше, чѣмъ bac. pyocyaneus.

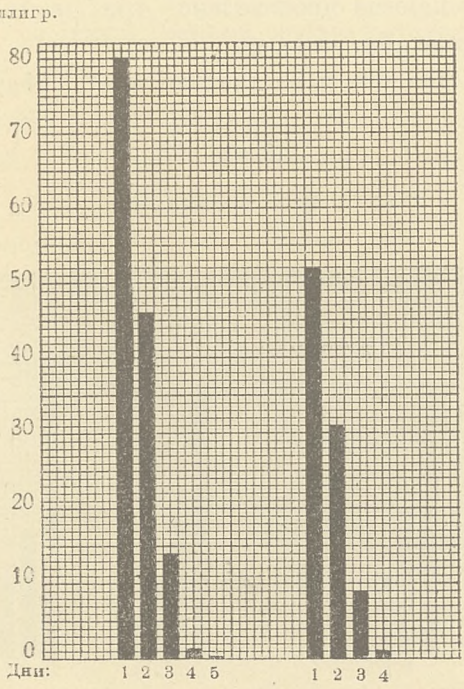
11. Bac. proteus vulgaris.

Съ этимъ видомъ микроорганизма произведено два опыта, одинъ продолжительностью пять дней, другой—четыре дня. Результаты опредѣленія угольной кислоты видны изъ слѣдующихъ данныхъ.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ теченіе 1-хъ сутокъ	80	52
„ 2-хъ „	46	31
„ 3-хъ „	14	9
„ 4-хъ „	1	1
„ 5-хъ „	0,5	—

Діагр. 11.

Bac. proteus vulgaris.



Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Общее количество угольной кислоты опредѣлено въ первомъ опытѣ за четыре дня 141 миллигр., во второмъ опытѣ—за тотъ же срокъ 93 миллигр.

Характерною особенностью bac. proteus vulg. по отношенію къ выдѣленію имъ угольной кислоты нужно считать максимальное развитіе газа въ теченіе первыхъ сутокъ роста; затѣмъ довольно рѣзкое паденіе въ продолженіе слѣдующихъ двухъ дней, благодаря чему уже къ четвертому дню наблюденія опредѣляется лишь минимальное количество угольной кислоты. Рѣзко бросающіяся въ глаза неодинаковыя абсолютныя количества угольной кислоты въ приведенныхъ двухъ опытахъ нужно объяснять, по всей вѣроятности, различнымъ количествомъ засѣянныхъ бактерій. Но, не смотря на разницу въ абсолютныхъ цифрахъ, относительныя количества угольной кислоты въ обоихъ опытахъ по отдѣльнымъ днямъ очень близко подходятъ другъ къ другу, согласно показывая такимъ образомъ охарактеризованный типъ выдѣленія угольной кислоты bac. proteus vulgaris.

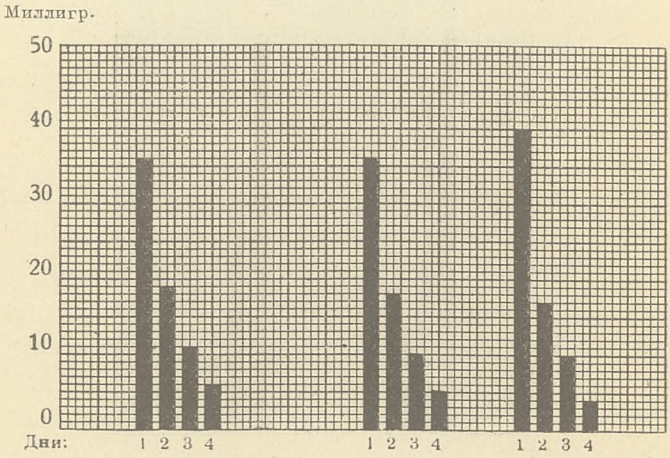
12. Bac. prodigiosus.

Съ bac. prodigiosus произведено три опыта, продолжительностью по четыре дня каждый.

Результаты анализа представляются въ слѣдующемъ видѣ.

Діагр. 12.

Bac. prodigiosus.



Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

	Опытъ 1.	Опытъ 2.	Опытъ 3.
Въ продолженіе 1-хъ сутокъ .	36	36	40
„ 2-хъ „ .	19	18	17
„ 3-хъ „ .	11	10	10
„ 4-хъ „ .	6	5	4

Въ первомъ опытѣ за всѣ четыре дня опредѣлено такимъ образомъ 72 миллигр. угольной кислоты; во второмъ опытѣ за тотъ же срокъ—69 миллигр. и въ третьемъ опытѣ—71 миллиграмъ угольной кислоты.

Довольно согласные результаты трехъ приведенныхъ опытовъ съ bac. prodigiosus показываютъ, что наибольшее количество угольной кислоты выдѣляется этимъ микроорганизмомъ въ теченіе первыхъ сутокъ роста, а затѣмъ наступаетъ постепенное уменьшеніе въ выдѣленіи газа, причемъ въ каждый послѣдующій день опредѣляется его лишь около 50% того количества, какое продуцировалось за предшествующія сутки.

13. Staphylococcus pyogen. albus.

Произведено два опыта; первый продолжительностью—четыре дня, второй—три дня.

Результаты изслѣдованія угольной кислоты видны изъ слѣдующихъ данныхъ.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ продолженіе 1-хъ сутокъ . . .	30	30
„ 2-хъ „ . . .	20	20
„ 3-хъ „ . . .	14	16
„ 4-хъ „ . . .	11	—

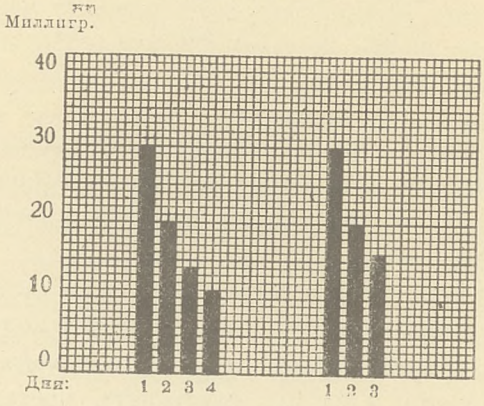
Такимъ образомъ въ первомъ опытѣ за три дня наблюденій опредѣлено 64 миллигр. угольной кислоты, а во второмъ опытѣ за тотъ же срокъ—66 миллигр. углекислоты.

Въ первый день роста staphylococcus pyog. albus выдѣляетъ наибольшее количество угольной кислоты; въ послѣдующіе же дни количество это начинаетъ постепенно уменьшаться, давая еще въ теченіе четвертыхъ сутокъ роста около 37% количества углекислоты, выдѣленнаго въ началѣ опыта за первыя сутки.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Діагр. 13.

Staphylococcus pyogen. albus.



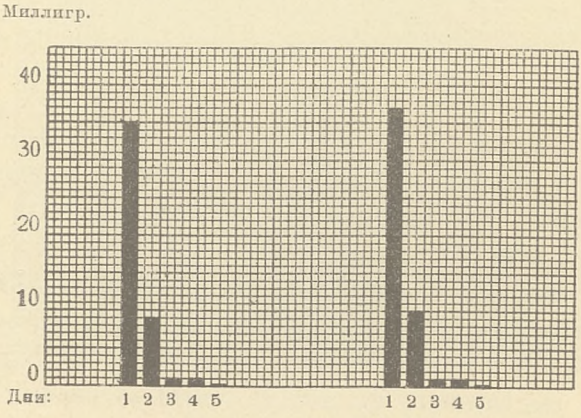
Въ иномъ видѣ представляется характеръ выдѣленія угольной кислоты у staphylococcus pyog. aureus, не смотря на большое сходство во многихъ признакахъ этого микроорганизма съ staphyloc. pyog. albus.

14. Staphylococcus pyogen. aureus.

Съ staphylococcus pyog. aur. произведено два опыта, продолжительностью по пяти дней каждый.

Діагр. 14.

Staphylococcus pyog. aureus.



Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Результаты опредѣленія угольной кислоты въ этихъ опытахъ видны также изъ слѣдующихъ данныхъ.

	Опытъ 1.	Опытъ 2.
Въ продолженіе 1-хъ сутокъ . . .	35	37
,, 2 хъ ,, . . .	9	10
,, 3-хъ ,, . . .	1	1
,, 4-хъ ,, . . .	1	1
,, 5-хъ ,, . . .	нѣтъ.	нѣтъ.

Въ первомъ опытѣ за все время наблюденія опредѣлено такимъ образомъ 46 миллигр. угольной кислоты, а во второмъ опытѣ—49 миллиграмъ.

Характерною особенностью даннаго микроорганизма въ отношеніи выдѣленія имъ угольной кислоты нужно считать максимальное развитіе газа въ теченіе первыхъ сутокъ роста, а затѣмъ—рѣзкое паденіе количества углекислоты на второй и третій дни, въ силу чего уже черезъ двое сутокъ роста staphylococcus pyog. aureus выдѣляетъ минимальное количество угольной кислоты, а черезъ четыре дня продукція этого газа прекращается уже совсѣмъ.

Первый вопросъ, какой невольно напрашивается при разсматриваніи представленныхъ данныхъ относительно характера выдѣленія угольной кислоты у всѣхъ изслѣдованныхъ мною бактерій, долженъ сводиться къ тому, считать-ли этотъ установленный опытами типъ газоотдѣленія явленіемъ постояннымъ, опредѣленно характеризующимъ тотъ или другой видъ микроорганизмовъ, выражая такимъ образомъ ихъ субъективныя свойства и особенности или же полученныя данныя относительно выдѣленія углекислоты нужно оцѣнивать, какъ явленія болѣе или менѣе случайныя, не стоящія въ связи съ физіологическими свойствами изслѣдованныхъ бактерій?

Мнѣ думается, на подобный вопросъ можно отвѣтить лишь только въ такомъ направленіи, что въ показанныхъ выше типахъ выдѣленія угольной кислоты, всегда довольно согласно устанавливавшихся при повторныхъ анализахъ, слѣдуетъ видѣть выраженіе характерныхъ особенностей изслѣдованныхъ микроорганиз-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

мовъ, ихъ специфическихъ свойствъ. Предполагать-же какой либо случайный характеръ въ полученныхъ данныхъ нѣтъ никакихъ основаній.

Если теперь съ этой точки зрѣнія разсматривать указанные выше результаты опредѣленія угольной кислоты у изслѣдованныхъ видовъ бактерій, то можно будетъ сдѣлать нѣсколько не лишенныхъ интереса выводовъ.

Прежде всего установить какую-либо общую разницу въ характерѣ выдѣленія угольной кислоты патогенными и непатогенными микроорганизмами, повидимому, не представляется возможнымъ. Тѣ и другіе виды бактерій представляютъ въ этомъ дѣлѣ разнообразныя отношенія. Патогенный bac. dysenteriae выдѣляетъ замѣтно меньшее количество угольной кислоты сравнительно съ невиннымъ сапрофитомъ—bac. prodigiosus; но съ другой стороны, этотъ послѣдній выдѣляетъ меньше углекислоты, чѣмъ нѣкоторые патогенные микроорганизмы, какъ, напримѣръ, v. cholerae asiat., b. anthracis, b. typhi и др.

По даннымъ Scheurlen'a *), наибольшее количество этого газа выдѣляетъ bac. subtilis, bac. fluorescens liquefaciens и нѣкоторыя сарцины,—микроорганизмы непатогенные. Въ виду указанныхъ обстоятельствъ въ характерѣ выдѣленія угольной кислоты микроорганизмами можно установить только лишь индивидуальную разницу, свойственную каждому виду бактерій. Этотъ характеръ выдѣленія углекислоты и приводился мною выше при описаніи соотвѣтствующихъ отдѣльныхъ опытовъ.

Нельзя не отмѣтить затѣмъ довольно значительной разницы въ результатахъ выдѣленія углекислоты нѣкоторыми микроорганизмами, весьма близко стоящими другъ къ другу по своимъ морфологическимъ свойствамъ. Такъ, напримѣръ, одинъ холероподобный вибріонъ, выдѣленный въ Москвѣ (опытъ 7) и по абсолютному и по относительному количеству продуцируемой угольной кислоты весьма рѣзко отличается въ этомъ отношеніи отъ настоящаго холернаго вибріона (оп. 2).

Другіе изслѣдованные холероподобные вибріоны—v. Massaouha, v. Prior-Finkler, v. Metschnikovii (опыты 4, 5, 6)—сравнитель-

*) Scheurlen, Zur Kenntniss der Gasbildung insbesondere CO_2 - produktion der Bakterien. „Internation. Beitr. z. inner. Mediz. Zum Geburstage v. E. Leyden". Bd. II, p. 203.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

но съ vibr. cholerae as. (оп. 2) также даютъ замѣтную разницу въ характерѣ выдѣленія угольной кислоты; но особенно рѣзко эта разница абсолютно и относительно выступаетъ по сравненію съ v. Massaouha (оп. 4 и 2).

Наконецъ, подобную же разницу слѣдуетъ отмѣтить и въ характерѣ выдѣленія углекислоты у такихъ близко стоящихъ другъ къ другу микроорганизмовъ, какъ staphylococcus pyog. aureus и staphylococcus pyog. albus (оп. 13 и 14).

Если указанный типъ выдѣленія угольной кислоты у изслѣдованныхъ бактерій зависитъ дѣйствительно отъ ихъ субъективныхъ особенностей, то при искусственномъ измѣненіи, напр., вирулентности патогенныхъ микроорганизмовъ, несомнѣнно долженъ измѣняться у нихъ и характеръ выдѣленія углекислоты. Дальнѣйшіе опыты въ этомъ направленіи должны подтвердить правильность высказаннаго предположенія.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru