

ки заразить ее новыми посевами были безуспешны. Тоже отъ 5 элементовъ въ теченіе 24 часовъ стерилизовалъ уже жидкость, какъazole анода такъ иazole катода: и тамъ и тутъ микробы теперь уже были убиты.

Если проанализировать, происходящія здѣсь, явленія, то окажется, что вліяніе тока здѣсь не было непосредственнымъ. Тоже, излученій въ растворѣ солей, незначимо должно производить явленія или электролиза. Въ результатъ послѣднегоazole анода, какъ извѣстно скопляются кислоты,azole катода щелочи. И дѣйствительно, и въ опытѣ Коха и Мендельсона реакціяazole анода давалась кислотой отъ фосфорной, серной и проч. кислотъ, появившихся въслѣдствіе электролиза фосфатовъ и сульфатовъ и проч.azole катода реакція становилась ясно щелочной отъ аммиака и свободныхъ щелочей. Усиженность, и до электролиза не отличавшаяся большими питательными достоинствами, теперь сталаazole анода сначала негодной для

развитія микробовъ, а потому прямо губительной для нихъ. Проявление эффервенса сначала у анода также понятно, такъ какъ неорганическія кислоты действуютъ особенно неблагоприятно.

Тѣ же результаты обнаружались у Кона и Мендельсона и при погруженіи электродовъ въ картофельныя пластинки, на которыхъ развивались культуры *Bac. prodigiosus*. Углубясь вокругъ электродовъ, особенно возле анода, культуры начинали подсыхать и стерилизоваться; при сильномъ токе вся культура гнила. Здѣсь наблюдалась та же кислая реакція возле анода и проч. — сдвинувъ словомъ все то же, что мы видели выше.

Тѣ же въ сущности явленія наблюдались и въ позднѣйшихъ опытахъ Apostoli и Lequexière (1890) и Prochowick'a и Traeth'a (1890).

Последніе опускали электроды уже не въ U образную трубку, а прямо въ сосудъ съ питательнымъ растворомъ. Здѣсь электроды были близко другъ къ другу и жидкость, благодаря выдѣленію газовъ, легко пере-

мъшивалась. Въ этихъ услови-
яхъ токъ въ 250-300 амперовъ (ма-
ксимальная медицинская доза пос-
тоянного тока) - не парализовала
жизненного дѣйствія на *B. Anthracis*,
Starphylосoccus ruodenes aureus и
заключеннаго *B. subtilis*. Но результаты
сейчасъ же измѣнились когда
постановка опыта была измѣнена.
Тлассинки электрода были об-
мочены въ питательный агарь-
-агарь, зараженный культурой
микроба. Когда слой студени на
электродахъ застылъ последние
были погружены въ физиологическій
растворъ поваренной соли (0,6-0,7%).
Въ этихъ условияхъ вліяніе тока
было уже очевидно. Токъ въ 50 мил-
ліамперовъ въ теченіи часа не по-
далъ *Starphyl. ruod. aur.*; но токъ въ
60 милліамперовъ убивалъ его уже
черезъ часъ, и здѣсь прежде всего у ано-
да. Болѣе выносливыми оказались
и въ этомъ случаѣ споры. Антраксъ,
имѣющій илѣ, гибъ только отъ то-
ка въ 200-250 милліамперовъ, про-
существовалъ въ теченіи 1-2 часовъ. $\frac{1}{4}$
такого дѣйствія этого тока убивало
только вегетативныя клѣтки, но

не губило споры.

Однако и здесь стерилизация обуславливалась только не непосредственно: причиной гибели микробов авторы справедливо признавали развитие ямора при электролизе раствора NaCl.

Въ опытахъ Кхедер'а (1893) въ общемъ даваемыхъ нтъ все результаты, что и предшествующіе наблюдались кромѣ того и ослабленіе патогенности послѣ 24 часового электролизующаго среды дѣйствія тока въ 20 миллиамперовъ микробы Anthrax'a и Tetanus'a не губили уже мышей, а туберкулезный бацилла морскихъ свинокъ.

Попытки применения электризаціи въ технику носятъ характеръ только что описанныхъ опытовъ. Испытывается напр. влияние тока, идущаго черезъ вино отъ одного электрода, (имеющаго видъ широкой пластинки и погруженаго въ

а) Очевидно и здѣсь нтъ основанія приписывать это влияние току самому по себѣ, пока не будетъ доказано, что не продукты электролиза здѣсь причина явленія.

последнее) к другому. На сколько
мне известно, каких нибудь осо-
бенно ценных результатов из
серии этих опытов (Mendacini, Вла-
ссина, Зеевче и др.) еще не получено.
Но и здесь влияние тока вероятно
не непосредственно, и обуславливает-
ся влиянием продуктов электро-
лиза.

Пробовали применять электриза-
цию и в соевом пивоварении и масло-
делии. В молочном деле этот про-
цесс этот оказался не приме-
нимым ибо (по понятной причине)
он способствует свертыванию ка-
зеина (Spilker, Gottstein). Предлагали
стерилизовать молоко источными
водами (Webster, Fermi). Однако с эко-
номической точки зрения этот
процесс слишком невыгоден.

3. Недавно сделана попытка изучения
более непосредственного влияния тока
на микроорганизмы. D'Arsonval & Шаркин
(1894) помещали культуру Bac. ру-
осцианс на 10', 20' и 60' внутри со-
леноуда с 15-20 оборотами 3-х
миллиметровой медной проволоки и
затем пропускали через послед-
ний прерывистый ток — с — 800.000

колебаний в 1 секунду. В этих условиях, как показали предварительные опыты, в организме вышших животных развиваются индукционные токи. Это же самое явление следует ожидать и в культурах микробов. Спустя вышеуказанные промежутки из этой культуры делали прививки на агар-агар. Исследование последних показало, что при непродолжительном действии тока ни форма, ни размножение ни патогенность не изменялись, слаба только способность вырабаты-
вать пигмент. При более продолжительном действии сильного тока (вторичный ток достигал 10.000 вольт) замедлялось и размножение микроба.

Вліяніє дрaвлєнія

на розвитіє бактерій обратило на се-
бя вниманіє також не давно. Оно пред-
ставляет большой интересъ, какъ
въ біологическомъ отношеніи - въ виду
существованія бактерій, обитающихъ
на большихъ морскихъ глубинахъ,
такъ и въ практическомъ въ виду воз-
можности приложенія этого сред-
ства, для цѣлей стерилизаціи.

D'Arsonval & Chacrin (1893) подверга-
ли дацшиа синяго моря (B. руссо-
неи) въ бульень давленію 50 атмосферахъ
въ CO_2 . Последняя замѣтила собою
воздухъ для того, чтобы изоширо-
вать эффектъ давленія отъ влі-
анія O_2 , который самъ по себѣ при
повышеніи упрукости оказываетъ
(какъ мы скоро увидимъ) сильное влі-
аніе на микробовъ.

2-ое часовое пребываніе подъ такимъ
давленіемъ вызвало только слабую
задержку роста колоніи микроба,
послѣ аннаго затѣмъ на агаръ-ага-
рь. 4-ое часовое вліаніе давленія
50 атмосферахъ сильно ослабило у
микробовъ ихъ способность выраба-
тывать пигментъ: колоніи на
агаръ-агаръ росли медленнѣе, чѣмъ

колебаний в 1 секунду. В этих условиях, как показали предварительные опыты, в организме вышедших животных развиваются индукционные токи. Это же самое явление следует ожидать и в культуре микробов. Спустя вышеуказанные промежутки из этой культуры делали прививки на агар-агар. Исследование последних показало, что при непродолжительном действии тока ни форма, ни размножение ни патогенность не изменялись, слаба только способность вырабаты-
вать пигменты. При более продолжительном действии сильного тока (вторичный ток достигал 10.000 вольт) замедлялось и размножение микроба.

Вліяніє дрaвлєнія

на розвитіє бактерій обратило на се-
бя вниманіє також не давно. Оно пред-
ставляет большой интересъ, какъ
въ біологическомъ отношеніи - въ виду
существованія бактерій, обитающихъ
на большихъ морскихъ глубинахъ,
такъ и въ практикѣ въ виду воз-
можности примѣненія этого сред-
ства, для цѣлей стерилизаціи.

D'Arsonval & Chacrin (1893) подверга-
ли бактеріи синяго жюа (*V. roseo-
neus*) въ дувльнѣ давленію 50 атмосферахъ
въ CO_2 . Последняя замѣтила собою
воздухъ для того, чтобы изолиро-
вать эффектъ давленія отъ влі-
янія O_2 , который самъ по себѣ при
повышеніи упругости оказываетъ
(какъ мы скоро увидимъ) сильное влі-
аніе на микробовъ.

2-ое часовое пребываніе подъ такимъ
давленіемъ вызвало только слабую
задержку роста колоній микроба,
послѣ аннаго затѣмъ на агаръ-ага-
рь. 4-ое часовое вліаніе давленія
50 атмосферахъ сильно ослабило и
микробовъ ихъ способность выраба-
тывать пигментъ: колоніи на
агаръ-агаръ росли медленно, только

обычно и оказывались почти ли-
шенными характерной синей окрас-
ки. 6-ти часовое пребывание почти
вовсе отняло у микробов спо-
собность развиваться и вовсе унич-
жило лишь красящія свойства. 24-е
часовое вліяніе давленія 50 атм. - со-
вершенно стерилизовало культуру.
Однако другіе микробы несомненно
гораздо выносливѣе. Коих и Сентес
(1884) въ лабораторіи Пастёра по-
вергли въ знаменитыхъ приборахъ,
употреблявшихся Cailletet для ожи-
женія газовъ, - кровь зараженнаго
Антраксомъ животного давленію
600 атмосферъ. И после 24-е часо-
вого пребыванія въ такихъ усло-
віяхъ кровь сохранила вполнѣ свою
ядовитость.

Въ тѣхъ же аппаратахъ - мнѣніе
растительныхъ веществъ безпре-
пятственно продолжалось подъ дав-
леніе 300-500 атмосферъ въ теченіи
42 дней, хотя (вѣроятно въ значи-
тельной степени, если не всецѣло,
вслѣдствіе утраченія доступа O)
характеръ мнѣнія здѣсь отличал-
ся по выработаннымъ продуктамъ
отъ мнѣнія въ параллельномъ сосу-

до, не подвергавшимся давлению.
и испытано было недавно (Родер 1894)
влияние и долгие высокие давле-
ний. Этих культур различных
микробов вводились в отрез-
ки каучуковых стерилизован-
ных трубок в резервуар на-
полненный водой, подвергавшейся
давлению. Послѣднее в теченіи
10 минутъ постепенно возроста-
ло отъ нормального до предель-
ного, держалось на послѣдней ве-
личинѣ в теченіи 2-хъ минутъ
и затѣмъ быстро, в 5-10" снова
падало до нормального. Въ этихъ
условіяхъ спороспособныя Антвона
выносили давление даже 3000 клдг.
на 1 кв. сант. Хотя яковитосъ
такихъ культуръ повибрилому
была нѣсколько ослаблена. Аспоро-
генный Антвона однако выносилъ
давление только 1.000 клдг. на 1 кв. с.
Давление 2.000 клдг. и 3000 клдг. убива-
ло большинство индивидуумовъ

Давление 1 атм. сферическое, соответствующее ртутному столбу въ 760 мм. вы-
сотой = 1.0333 клдг. на 1 г. см; для простоты
часто принимаютъ давл. 1 атм. = 1 клдг. на
1 г. см.

и значительно ослабляло патогенность культуры *Streptococcus exsiccatus* (микроисп. проз.) обнаружили после влияния давления в 3.000 ндг. (но не 1000 ндг.) гибель многих (1 из 3-х) микробов, замедление роста и понижение патогенности уже очевидное.

В то время как свободная культура убивала кроликов в 5-6 дней с симптомами общей инфекции, культуры подвергавшиеся сжатию вызвали лишь заболотвание кончившееся через 9-10 дней выздоровлением.

Все эти факты дают нам право для сводящих вывод: 1) Повышение давления до извѣстных (всегда высоких) предѣлов оказывает вредное влияние на бактерий.

2) Различные микробы различно чувствительны. 3) Споры выносливѣе, чем вегетативныя клетки. 4) Вредное влияние обнаруживаетъ обычную постепенность (гибель отдельных индивидуумовъ, задержку роста и выработки пигментовъ и ослабленіе патогенности). 5) Только выше давлѣніе, только быстрое проявляетъ эффектъ. 6) Ниже мы увидимъ.

что присутствие кислорода повышает вредное влияние давления.

При установках современной техники нельзя не признать, что стерилизующее действие повышенного давления, лишенное разрушающего влияния, обычной стерилизации нагреванием (свертывание белков и т.п.), не говоря уже о химических антисептиках, — заслуживает большого внимания.

Влияние механических сотрясений среды

на развитие бактерий много тому назад было предметом горячих споров, оживленного внимания и даже ожесточенной полемики из-за приоритета. Показалось, что вырисовывался биологический закон широкого значения: утверждали, что для развития бактерий необходим покой, окружающей среды. Если же культурную среду встряхивать при помощи осей или маятника или особой встряхивающей турбины, то жидкость, не смотря на заражение, остается безплодной. (Биллот, Хорват, Поль Берт). От этих

глубоких толчков, мысль быстро перенеслась къ вліянню сотрясеній звучащаго тона: испытывали не окажется-ли задерживающее вліяніе на развитіе микробовъ-музыки. И думали уже найти въ подобныя опыты результаты благоприятныя для гипотезы (Рейнке). Но все это скоро должно было также быстро быть оставленнымъ, какъ быстро по обычаю всякой интригующей диковинки - фоліо заговорило на страницахъ популярной прессы. Критика должна была признать и культурныя среды, доказывающія гипотезу опытовъ не пригодными для развитія бактерий и массу упущеній въ экспериментахъ, и главное - массу противорѣчащихъ фактовъ.

Виде раньше знаменитый химикъ Юлиа Шмидгофъ поинтересовался узнать, не оказываетъ ли сотрясеніе и музыка вліянія на энергію броженія; - и тогда уже опыты дали ему отвѣтъ, который этотъ строгій мыслитель не могъ не принять за отрицательный. Позднѣе, въ опытахъ Тумаса, - молоко и моча

данные быстрые темпы когда сосуды с
ними кажутся на маятник. Все это
совершенно понятно, так как обычно
продукты деятельности микробов вред-
ны для них самих. В спокойном со-
стоянии удаление высвобождаемых микро-
бов и приток О представляется на
долю медленных осмотических про-
цессов. При возбуждении же приходит
новый мощнейший фактор пере-
мешивания жидкости. Тот же фактор
собственно не давно обнаружился в наблю-
дениях Виноградского над Clostridium
Pasteurianum, — фиксирующим
свободный N. В тех же опытах, где
культурная жидкость постоянно возбу-
ждалась от пропуска тока газо-
образного N — развитие микроба шло на-
меченным образом. Мало того, толь-
ко в этих условиях исчезли даже
те симптомы скрадания и т.е. токс,
которые наблюдались обычно в спокой-
но стоящих культурах ввиду действия
неравномерности осмотического потока N и
удаления продуктов брожения. а)

В вышеуказанных фактах думали видеть за-
кономерности, которыми подчиняются и др. расщепления. На-
пример на совершенно ложном факте
т.е. отсутствия растительности в быстро теку-
щих ручьях... Между тем в водотоках
где большими ударами развиваются водо-
росли. Сплыв по одному из оамых
близких Волжских пароходов мы слу-
жили собирать водоросли.

Вліяніе высыханія

1. Связь жизненных процессов съ присутвіемъ воды и полная остановка ихъ при высыханіи — фактъ общеизвѣстный. И практика давно уже подмѣтила прекращеніе всего процессовъ гніенія и броженія послѣ высушиванія ихъ субстрата. Изготовленіе муки, консервированіе пищевыхъ продуктовъ (съено, сушеное мясо, сухіе овощи, пищевые консервы и проч.) достаточно свидѣтельствуютъ объ этомъ.

2. Судьба живыхъ существъ при высыханіи какъ извѣстно очень различна. Одни изъ нихъ, — какъ большая часть высшихъ растений, — гибнутъ. Другія, какъ масса водорослей, мховъ, лишайниковъ, грибовъ, мшрцзоровъ и проч., влѣстѣ съ съемаемыми высшими растениями — переходятъ въ состояніе покоя — до новаго пробужденія при увлажненіи среды. Къ послѣдней категоріи принадлежатъ и бактерии. Однако и здѣсь способность выносить высыханіе у различныхъ микробовъ очень различна.

Прежде всего, — повидимому все ми-

кробы, лишённые споры, или вовсе лишёны способности выносить высушивание и, высухая, гибнуть - или могут переносить лишь непродолжительное сравнительно засыхание. Прекрасный пример таких микробов представляют холерные запятыя,^{a)} гибнущия в сухом состоянии уже в течении нескольких часов (час через 3) (Гейн-Флек). Туберкулезный bacillus, не лишённый способности споры, будучи высушен в мокроту, сохраняет свои патогенные свойства всего до 2½ месяцев (Савицкий). Наконец Nitrosomonas также гибнет в почве, высушенной даже при обычной температуре (Виноградский). Вот почему они абсолютно отсутствуют в пыли.

Бактерии, снабженные спорами, больше стойки. Последняя сохраняют жизнеспособность в течении многих лет. Так, хотя клетки аспорогенного B. Anthracis гибнут уже малитим - через 57 дней (Mortont 1892), споры его сохраняют в сухом состоянии свою жизнеспособность в течении многих лет. Также явление и Bac. subtilis и много других микробов.

a) Чоппе доказывает у этого микроба присутствие артроспоры, но это отрицается Кохлем и не является сь слабой стойкостью запятыя
b) Морфологич. картина предполагаемых

3. Любопытно однако, сколько долго может сохраняться такая жизнеспособность сухих спор? В этом отношении большой интерес представляют изыскания Бисселя, произведенные в 80-ых годах - над историческими сухими ватными пробками, намытыми воздухом пыли в знаменитых опытах Пастёра 1861-62 года по первичному зарождению. По истечении 20-22 лет, все пробки оказались бесплодными. Значит через такой промежуток времени все споры, которые только носились тогда в воздухе Парижа, при сохранении в сухом состоянии в замкнутом помещении сообщавшемся с комнатным воздухом лишь путем диффузии - погибли.

Сухая ватная пробка, сохранившаяся в течение 6 лет, оказалась однако не бесплодной и дала культуры многих видов микробов.

Во влажном состоянии, как мы увидим ниже жизнеспособность микробов и их спор может сохраняться в *tuberculosis* крайне не ясна с другой-же стороны доказано, что гибнет уже при 70-80° C, что совершенно не вается с присутствием спор.

няться гораздо дольше.
Переходъ въ сухое состояніе играетъ
 громадную роль въ жизни тѣхъ
организмовъ, которые обладаютъ
 этой способностью. Знаменитая Те-
 ррихонская роза, а) подсохши съ свои-
 ми стеблями и ветвями вырвана
 изъ почвы въ тропы, — уносится пос-
 лѣдними иногда далеко, что явля-
 ется прекраснымъ средствомъ раз-
 селенія этого неподвижнаго организ-
 ма. Разносящіеся токами воздуха
 стебли и ветви обсеиваютъ стволы. Ту же роль
 въ жизни низшихъ организмовъ
 играетъ разсеяніе изъ се пьлыю,
 поднимаемой въ тропы съ поверхнос-
 ти высохшихъ культурныхъ средъ.
 Скоро мы увидимъ, что воздушные
 вихри и токи носятъ съ собою на-
 стоящіе тучи и облака такихъ пе-
реселяющихся въ сухомъ состояніи
микробовъ. Вотъ отчего эти су-
 щества такъ вездѣсущи, вотъ от-
 чего они всюду идутъ спутниками
 всякаго организма питающаго изъ
 своими отбросами.

а) *Anastatica hierosolimitica* (изъ кресто-
 вѣтныахъ), обитающая въ пустыняхъ
 Аравіи, Сиріи.

Отсутствіе способности странствовать въ сухомъ состояніи крайне ограничиваетъ районъ разселенія такихъ микробовъ, такъ какъ хотя они и подвижны, но абсолютная быстрота этого движенія, какъ мы увидимъ, крайне мала.

4. Но кромѣ такого значенія роли фактора разселенія, способность къ высыханію даетъ микробамъ возможность переживать засуху и главное даетъ имъ гораздо больше стойкости къ неблагоприятнымъ условіямъ, чѣмъ во влажномъ состояніи. Факты эти мы уже имѣли случай видѣть. Мы видѣли, что сухія споры выносятъ почти невѣроятно высокія температуры; видѣли, что сухіе микробы больше стойко сопротивляются стерилизующему вліянію свѣта.

Значеніе воды для бактерий и отношеніе ихъ къ концен-траціи среды.

1. По старой формулѣ: *созрога пок адунт ниси солита*, (которая хотя бы послѣ опытовъ Спринга надъ реакціями порошковатыхъ тѣлъ я-

Павловъ

ляется второй лишь съ ограниче-
ниями) и двѣятельность бактерий тѣс-
но связана съ присутствіемъ воды
въ окружающей средѣ.

Не существуетъ ли однако бактерий,
могущихъ развиваться при полномъ
отсутствіи воды, въ окружающей сре-
дѣ? Вопросъ этотъ спосоденъ не уди-
вить развѣ лишь въ переполненной
физиологическими неокислительными
сферами низшихъ организмовъ.
прочны установленные факты въ
этой области мало. Известна
лишь крайняя стойкость маселъ
и жировъ, когда они представляю-
ся вполне чистыми. Они обычно не
гниютъ, не бродятъ. Это давно из-
вѣстно и въ практическомъ. Наконецъ
вообще масла сопротивляются дѣй-
ствію ферментовъ больше, чѣмъ
какія нибудь другія вещества рас-
тительнаго или животнаго прои-
схожденія (вислаи).

Однако и масла разрушаются. Ёс-
ли въ большинствѣ случаевъ это
происходитъ при состояніи ихъ въ
видѣ эмульсіи, и значитъ въ при-
сутствіи воды, — то есть случаи
появленія прогорклости, повиди-

молу, и въ чистыхъ маслахъ.
Вотъ 12 тому назадъ Ванъ Ти-
гель описалъ даже целую серию
плесеней, развивающихся внутри
массы жидкихъ маселъ - и значить
въ условіяхъ отсутствія доступа
воды. ^{а)} Плесени эти росли (правда
медленно) давали органы размноже-
нія въ толщѣ масла, которое при
этомъ обнаруживало распаденіе съ
образованіемъ жирныхъ кислотъ.
Следуетъ впрочемъ замѣтить, что
въ этихъ условіяхъ плесенью обна-
руживалось несомнѣнные призна-
ки отравленія.

Есть-ли бактеріи, могущія раз-
виваться также безъ доступа во-
ды, какъ развиваются эти плес-
сени - на этотъ вопросъ мы пока
не имѣемъ отвѣта. Съ одной сто-
роны мы знаемъ, что зародившейся
бактерій въ маслахъ обычно мно-
го, (что и совершенно понятно) въ
виду способовъ и технического полу-
ченія), но темъ не менѣе проста-

а) В. тигель заключаетъ изъ своихъ
наблюденій, что вода здѣсь выраба-
тывается внутри клетокъ самихъ
организмовъ.

нія споры и размножения микробов
въ масле не наблюдали. Съ дру-
гой стороны имются случаи мед-
ленного развитія прогорклости ино-
гда и въ чистыхъ маслахъ. Прав-
да и въ которые утверждаютъ, что
это процессы чисто химическіе, но
мы настолько уже привыкли къ
микробиологическому характеру
всякихъ броженій, что и здѣсь не-
вольно напрашивается большая
осторожность въ отрицательныхъ
выводахъ.

Но какъ бы то ни было случаи эти
исключительные и формула Клода
Бернара, ставившая воду въ каче-
ство одного изъ основныхъ факто-
ровъ всякаго жизненнаго процесса
— является верной во всякомъ слу-
чае и для главной массы извѣс-
тныхъ бактерий, если не для всѣхъ
ихъ.

2. Бактерии, нуждаясь въ водѣ,
могутъ развиваться, кромѣ того,
лишь въ слабыхъ растворахъ. Кон-
сервирующее вліяніе кристичныхъ рас-
творовъ, лежащее въ основаніи
процессовъ хотя-бы соления и об-

а) Выше (см. н. о вліяніи свѣта) мы ви-

сахариванія (варенье, сгущенное молоко/с добавлением сахара) etc) — известно уже давно.

И а priori уже не трудно понять, что крепкие растворы не только должны плазмолизировать бактериальные ^{а/клетки} ~~а/клетки~~ как мы видели выше и случается. Из физиологии зеленого растения мы уже знаем, что между растворимыми веществами, находящимися внутри клетки и вне ее — происходит как бы борьба за воду; и борьба эта кончается или нормальным тургором, когда первовость является на стороне первых, или плазмолизом и сморщиванием клетки, когда более сильное притяжение к воде оказывают последние.

Что касается до степени концентрации растворов, которую выносят

данные уже опыты Франкланд'а, в которых ясно обнаружилось задерживающее влияние на развитие *B. Anthracis* от прибавления 10% раствора NaCl (даже в темноте).
а) 0,75 - 3% растворы NaCl плазмолизи-

бактерии, то границы ее несомненно гораздо шире чем в предельной концентрации выносимой высшими растениями. Мы знаем, что концентрации растворов солей 0,1—0,2% являются оптимальными для развития корневой системы высших растений.

При концентрации раствора соли всего в 1,5% уже гибнет *Sisymbria* и *Hieracis*. Пшеница, бобовые выносят концентрацию всего до 2% (Stange 1892). Морские водоросли правда выносятся и жиь при концентрациях раствора солей более высоких (напр. Новое море — 3,4% (Вивса). Но все эти цифры малы в сравнении с теми же концентрациями растворов, которые выносят некоторые бактерии. Так некоторые уробактерии останавливаются в развитии лишь при достижении концентрации вырабатываемого ими $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ до 13% и раз-

рывают уже клетки только бактерий, которых излцовывал A Fischer

а) При этом как увидим играет роль развивающаяся чрезвычайно интенсив-

живаются даже въ 14%-ныхъ рас-
творахъ мочевины (Miguel).

Уксусное брожение идетъ всего луч-
ше при содержаніи спирта въ бро-
дящей жидкости отъ 2 до 5%
и останавливается лишь при 15-
-16%. Наконецъ существуетъ рядъ
наблюдений (въ лабораторіяхъ), по-
казывающихъ появленіе бактери-
альныхъ нитъ въ „крѣпкихъ“ рас-
творахъ солей, хотя, что это за
бактеріи, — сказать трудно. Эти
способности развиваться при боль-
шихъ концентраціяхъ среды раз-
дѣляются съ нѣкоторыми ба-
ктеріями и нѣкоторыя плесни.
Такъ нѣкоторые находили на 10% рас-
творахъ хинина, на 9½% раство-
ровъ SiSO_4 (Favut 1895) на вареніяхъ
и проч.

Однако въ той же разнообразной
группѣ бактерій мы встрѣчаемъ
примѣры противоположнаго ха-
рактера: такъ на Nitrozотоназ
не благоприятно вліяетъ повышеніе

ная щелочная реакція

а) Одно изъ оснований сбраживания вина
спиртомъ противъ скисанія.

содержанія въ окружающей средѣ
 ея главнаго пищевого матеріала
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ — выше $\frac{1}{2}\%$ (Frankland);
 нѣкоторыя стробактеріи тща-
 тельно избѣгаютъ сколько нибудь
 значительнаго — содержанія H_2S
 въ окружающей водѣ.

Отношеніе бактерій къ реакціи среды.

1. Въ группу бактерій вѣтрѣга-
 ются какъ типы, могущіе разви-
 ваться лишь при нейтральной
 или щелочной реакціи, такъ и
 типы, свободно развивающіеся при
кислой реакціи.
2. Представителями первыхъ
 типовъ могутъ служить выше-
 указанныя уробактеріи, затѣмъ
 рядъ общераспространенныхъ и
 многочисленныхъ, но мало изучен-
 ныхъ съ фیزیологической стороны,
 гнилотныхъ бактерій и нако-
 нецъ масса микробовъ, являющих-
 ся возбудителями болѣзней выс-
 шихъ животныхъ организмовъ.
 Въ то время какъ, большинство
 микробовъ патогенныхъ, (а, по ве-
 димому, также и гнилотныхъ), —

— растут лишь при слабо щелочной или нейтральной реакции — уробактерии выносят такую интенсивную щелочную реакцию, (13% раствор $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) которую не выносят ни одна слизистая оболочка и которая обжигает кожу рук (Miguel).

3. Типы микробов, требующие нейтральности или щелочности среды, большей частью очень чувствительны даже к слабым количествам кислоты. Такие холерные бактерии останавливаются в своем развитии в присутствии уже ничтожных следов кислоты в субстрате (Günther); другие, как тифозные микробы хотя более выносливы, но все же страдают от кислой реакции среды.

Кроме того действие антисептических веществ на таких микробов, как мы увидим, всегда повышается от кислой реакции среды.

4. Ряд физиологических типов микробов, наоборот — страдают от щелочности среды и разви-

етая свободно лишь в слабо кис-
 лой или нейтральной среде. В
 этом отношении такие микробы
 вполне сходны с типом хлоро-
 филлоносного растения также не
 выносящего щелочности среды и
 нуждающегося в нейтральной
 или слабо кислой реакции. Такие
 микробы сами вырабатывают
 при брожении — кислоты. Таковы
 напр. уксусные бактерии, масля-
 нокислые, молочнокислые, нако-
 нец *Nitrosomonas* и др. Аналогично
 отношению к интенсивности ре-
 акции у бактерий, требующих
 щелочности среды — и эти микро-
 бы обычно не выносят сильной
кислотности реакции. Вот по-
 чему развитие их тесно связа-
 но с присутствием в окру-
 жающей среде карбонатов или
 других веществ, могущих
 нейтрализовать вырабатывае-
 мые кислоты. Вот почему *Nitro-*
somonas даже поселяется прямо
 на поверхности углекислых осад-
 ков и постепенно „поглощает“ их
 переводя их в растворимые
 азотнокислые соли. Также ведут

себя и *Clostridium Pasteurionum*, усваивающий свободный N, который хотя и развивается при кислой реакции, но страдает при усилении ея. Типы уксусных микробов въ этой группѣ играютъ ту же роль что и уробактерии въ только что разсмотрѣнной группѣ бактеріальныхъ типовъ. Уксусные микробы выносятъ такія же поражающія степени интенсивности реакціи: только накопленіе уксусной кислоты до 14% убиваетъ ихъ.

5. Такое разнообразное отношеніе бактерій къ реакціи среды объясняется нами нѣкоторыми давно уже эмпирически выработанными предписаніями обиходной и заводской техники.

Среди массы типовъ дрожильныхъ организмовъ, кишачиныхъ вокругъ человека и нападающихъ на все его пищевые продукты, давно уже сами того не ведая онъ выбралъ и ввелъ въ число прирученныхъ организмовъ, однихъ изъ этихъ невидимыхъ для него микробовъ, и давно уже научился обороняться

отъ другихъ. Брожения, зерна не
сфера, рядъ различныхъ заквасокъ
національныхъ микробовъ и прог.
достаточно свидетельствуютъ
объ этомъ. Но, припомнивъ намъ
къ ряду прирученныхъ микробовъ,
нельзя не поразиться одной ихъ об-
щей чертой: все они (отвлекаясь
отъ спиртового брожения) выраба-
тываютъ кислоты. Брожения —
сквашивающія, давно стали же-
лательными и въ технику и въ
обиходъ. И въ пивныхъ заторахъ
первоначальное появленіе молочно-
кислого брожения никогда не тре-
бовало заводчика, а наоборотъ бы-
ло почему-то даже желательнымъ,
хотя вовсе не соответствовало
конечнымъ целямъ производства.
Сквашиваніе растительныхъ про-
дуктовъ давно уже служило ос-
новой ихъ консервированія въ на-
родномъ обиходѣ (кислая капуста,
огурцы, бобы силосованіе). Ближай-
шій анализъ, происходящихъ
здѣсь, брожений констатируетъ
широкое распространеніе и осо-
бенную желательность молочно-
кислого брожения. Теперь уже мы

въ состояніи хотя отчасти дать
 и объясненіе этимъ практичес-
 кимъ событіямъ простой народной
 наблюдательности. Пивовары дав-
 но уже подмѣтили, что первоно-
 чальное молочнокислое броженіе въ
 заторахъ спасаетъ ихъ отъ загни-
ванія. И это совершенно помѣт-
 но. Гниеніе разрушающее дѣловое
 вещества и дающее рядъ вонючихъ
 и вредныхъ продуктовъ, — является
 дѣломъ той разнообразной группы
 микробовъ, для которыхъ слабоще-
 лочность или нейтральность
 среды является необходимымъ
 условіемъ развитія. Сбраживаніе
 создавая кислую реакцію дѣла-
 етъ среду негодной для развитія
 этихъ микробовъ. А между тѣмъ
 если образующаяся кислота явля-
 ется молочной и уксусной (какъ
 это имѣетъ мѣсто при молоч-
 нокислому броженіи), — то продукты
 эти, играя защитную роль про-
 тивъ гниенія, — не являются вовсе
 нежелательными и въ роли пи-
 щевныхъ веществъ. Народный оби-
 ходъ наоборотъ почему-то а) выра-

а) Не то-же ли опосредствованіе пониженіе

ботать какую то потребность въ кислых напиткахъ (хотя бы русскій квасъ, кислое молоко etc).

Вещества, убивающія или останавливающія развитие бактерій

1. Не желательность присутствія бактерій во многихъ средахъ, давно уже, — раньше даже wholly вполне определенно говорили о микро-биологической сторонѣ брожений, гни-ній и болезней, — обратила внима-ніе на средства приостановки этихъ процессовъ. Такъ, мало по малу на-чало знакомство съ цѣлымъ рядомъ веществъ, обладающихъ такими свойствами.

Возникше, перенесенныя въ лабора-торію бактериолога, эти вещества развились еще больше и въ на-стоящее время мы обладаемъ уже значительными и все больше и больше

нежелательныхъ (нециклическихъ) гнилос-ныхъ процессовъ въ желудкѣ, и безъ того подавленныхъ вѣроятнѣе своей реакціи по истеченіи, лежитъ въ основаніи этого пристрастія.