

Изъ лекцій
по
учению о низшихъ орга-
низмахъ
читанныхъ въ 1894/5г.

въ Ново-Александрійскомъ
Институтѣ Сел. Хоз. и Лѣс.

ад. проф. Е. Ф. Вотчаломъ.

Вторая часть спеціального отдѣла.

104

1870

James Cunningham

1870

James Cunningham

James Cunningham

James Cunningham

James Cunningham

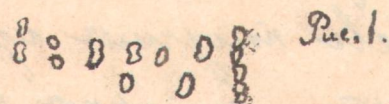
Молочнокислосое брожение.

Подъ этими названиями соединяются рядъ процессовъ броженія, образующихъ между прочимъ продукты въ болѣе или менѣе преобладающей количествѣ молочную кислоту (этимъ именъ молочную $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$). Матеріаломъ для броженія въ этихъ процессахъ являютъ различные сахаристые вещества (въ одну изъ наиболее распространенныхъ и извѣстныхъ, - въ скисаніи молока - молочный сахаръ), а также маннитъ, глицеринъ и другія вещества. Процессъ скисанія молока съ образованіемъ въ немъ сгустковъ (въ результатѣ свертыванія казеина отъ молочной кислоты) былъ извѣстенъ еще въ древности. Въ 1780 г. Шеєле получилъ изъ этого продукта особую кислоту, которую ^{назвалъ} ~~называетъ~~ молочной, а Берцелиусъ въ 1857 г. установилъ ея несомненную индивидуальность. Позднѣе съ нами въ кисломъ квасѣ, въ кислой капустѣ, въ водахъ, содержащихъ красящее, соевъ свекловичны, въ кефирѣ. Способы полученія этой кислоты описаны въ добываніи ея изъ молока, въ

Андр. Е. Витковскій

водившася до скисанія прибавленієм не-
большаго количества гнилого сыра, гнилого мяса
или раннего скисшаго молока.

Образованіе молочной кислоты въ этихъ
процессахъ долгое время служило однимъ изъ
наиболѣе важныхъ доводовъ, приводимыхъ
ронниками Либиховской химической теоріи
броженія: организмовъ здѣсь не находили. По-
тому въ одной изъ своихъ раннихъ работъ за-
мечалъ этия броженія. Среди осадка, сбра-
зовавшагося на днѣ скисшаго молока и состоявшаго
изъ свертковаго казеина и раннего прибавленнаго
къ молоку мяса, онъ нашелъ въ небольшомъ
количествѣ мелкихъ бациллъ, незначительнаго удѣ-
ленной формы, діаметромъ въ 1,6 μ (рис. 1)



Внесеніе минимальныхъ количествъ осадка
въ жидкость, содержащую отъ 5% до 10% сахара
и мяса, вызывало ея броженіе почти нѣко-
лько дней при температурѣ 30-35°. Наблюдалось появленіе азота и образованіе
молочной кислоты и раствореніе мяса
выдѣленіемъ CO_2 . На днѣ по употребленіи
сахара оставался небольшою осадкомъ сыр

по-слизистой массы, с виду напоминавшей
макрокопическими признаками дрожжи.
Этих бактерий Пастеръ отнесъ подъ назва-
ниемъ молочного фермента. Благодаря поздней-
шей работе стало однако все более и
более выясняться, что организмы, вызыва-
ющие образование молочной кислоты не одинъ,
а по всей вероятности много. Авторъ, зани-
мавшийся этими организмами, выделившим целый
рядъ микробовъ, отличавшихся другъ отъ друга
формой колоній, образующихъ на желатине,
особенностями строения оболочки клетки, по
характеру вырабатываемыхъ наравнѣ съ молоч-
ной кислотой другихъ продуктовъ. Но все
эти виды вероятно еще слѣдуетъ считать за
предварительно установленные; такъ какъ ис-
сѣдженіе еще подвинуто очень мало.

Оказалось наконецъ, что молочная кислота
вырабатывается и некоторыми плесневыми
грибами.

Что касается до бактерий, вырабатываю-
щихъ молочную кислоту, то исторія ихъ раз-
витія повидимому предвѣстна проста. Какъ
указанный ^{коротенькая} молочный Пастеръ
молочного фермента, повидимому иде-

тичного є *B. acidilactici*, описанного Нйрре,
размножаються поперечними діленнями. Дочер-
ні клітинки рідко утворюють цупочки, в то
время, какъ у сходныхъ по величинѣ и формѣ
ухсусныхъ бациллъ эти послѣдніе достигаютъ
значительныхъ размеровъ. Образование споръ,
описанное у *B. acidilactici* Нйрре, отрицает-
ся однако у другихъ, образующихъ молочную
кислоту микробовъ; это повидному вѣрно со-
впадаетъ съ указанной ниже слабѣе сопроти-
вляемостію дѣйствію сравнительно невы-
сокой температуры. Измѣнчивості формъ
бактерій при измѣненіи условій развитія,
которую мы видѣли у бактерій ухсусныхъ
здѣсь пока не констатировали. Нѣкоторые
молочнокислые бактеріи нають студени-
стую оболочку и утворюють зооглею: (*Bac. ac-
idilactici*).

Что касается физиологии, то повидному
она представляеть довольно значительные
различія у представителей группы и въ
большинствѣ случаевъ мало разработана.
Въ общемъ, способности къ двигательн отсут-
ствуютъ.

Жизненные условія развитія разви-

Бакт., *B. acidilactici* Вюрра не развивается
ниже 10° . При 15° ; наблюдается
незначительное образование молочной кислоты
при 35° растет оптимально, а выше 42° разви-
тие останавливается; при 70° наступает
смерть. У других представленных оптималь-
ной температурой растет выше, около 50° .

Отношение к кислороду (O). *B. acidilactici*
и другие развиваются хорошо лишь в присут-
ствии O. В среде, не содержащей O разви-
тие не останавливается; но они все же
могут выносить бедность O и являются та-
ким образом факультативными анаэроба-
ми. ^(x) Реакция среды. Благодаря вырабатывае-
мому продукту (молочной кислоты) - кислая;
но накопившись сколько нибудь значительного
количества кислоты останавливает не-
которое развитие. Вот почему в культуру-
ра среды всегда прибавляют углекислой со-
ды для нейтрализа-^{ацет. кислоты} ~~ции~~ ^{иногда} ~~ции~~ ^{иногда}
(или бикарбоната). Для развития не обязательно
прибавлялись при культивировании не-
которые доли. Среда растет резко повышается

(x) Указывая на последнее время существования
анаэробных молочнокислых ферментов. Но все
же аэробность является важнейшим признаком
лучше чувствительных микроорганизмов.

образование молочной кислоты, что указывает на важную роль нас при развитии этих микроорганизмов в молоке, где эти соединения составляют почти половину минеральных веществ.

Что касается до азотистой пшеницы, то с одной стороны мы имеем указания, что бактерии могут быть развиваются в среде, содержащей лишь азотистые вещества NH_4Cl (благоприятное влияние виннокислого аммония $\text{K}_2\text{H}_2\text{O}_7$); с другой стороны, образование молочной кислоты повышается, когда в брожащей массе прибавляются пептаны. Последние некооторины (Nörre) признаются за лучшую азотистую пищу, которая, быть может, разлагается не только косвенно. Развиваясь на кислой среде, молочнокислые бактерии больше частью не разжижают ее. — Что касается до умеренных веществ, дающих материал для брожения, то повидимому они могут быть довольно разнообразны; одни и тот же вид бактерий может вырабатывать молочную кислоту насчет крахмала, целлюлозы, тростникового сахара, декстрина или маннита.

Что касается продуктов, вырабатываемых
такими бактериями, то обычно образуется мо-
лочная кислота (этилсиден-молочная кислота
 $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$), оптически неактивная. Но
Ленски и Систер выделили молочнокислый фер-
мент, вырабатывающий право-вращающую
молочную кислоту (мезомолочную) при броже-
нии декстрозы, а Шардингер выделил из
травяной воды бактерию (*B. acidilactica*),
образующую левовращающую молочную кисло-
ту при брожении тростникового сахара.

Кроме молочной кислоты образуются и дру-
гие мало изученные продукты, летучие кисло-
ты, спирт, CO_2 . Продукты эти неодинако-
вы у различных бактерий. Аналогично ук-
сусная, молочнокислая бактерия, потребляя
значительное количество брожащего вещества,
но не быстро растет медленно. Сущность
сущности аэробная молочнокислая и аэробная.
Волоски представляют собой, как и
уксусная бактерия; они утилизируют
энергию, выделяющуюся при энергически идущих
процессах окисления веществ, подвер-
гающихся брожению.

Несмотря на малую сравнительно раз-

работанность вопроса обь организации, вырабатывающей молочную кислоту, практика и в настоящее время уже успела извлечь изготавливаемые данные полезные приложения. Профессор Вейсман на Кильской молочной опытной станции выработал метод заваривания сливок, предназначенных для работы из них масла^(*), культуры (по его мнению чистыми) известными молочнокислыми бактериями. Это была устранена возможность случаев появления дурного вкуса масла, наблюдавшихся раньше при старом способе закваски сливок сливками, где очевидно могли развиваться и нежелательные для целей закваски бактерии.

Организм маслянокислого брожения.

Подобно предыдущей группе бактерий, - и эта группа, объединяющая все разнообразие типовых представителей, является образовательною из продуктов брожения, - масляной кислотой (именно, нормальную масляную $C_{17}H_{35}O_2$ и $C_{19}H_{39}O_2$ и $C_{21}H_{41}O_2$ и $C_{23}H_{45}O_2$ и $C_{25}H_{49}O_2$ и $C_{27}H_{53}O_2$ и $C_{29}H_{57}O_2$ и $C_{31}H_{61}O_2$ и $C_{33}H_{65}O_2$ и $C_{35}H_{69}O_2$ и $C_{37}H_{73}O_2$ и $C_{39}H_{77}O_2$ и $C_{41}H_{81}O_2$ и $C_{43}H_{85}O_2$ и $C_{45}H_{89}O_2$ и $C_{47}H_{93}O_2$ и $C_{49}H_{97}O_2$ и $C_{51}H_{101}O_2$ и $C_{53}H_{105}O_2$ и $C_{55}H_{109}O_2$ и $C_{57}H_{113}O_2$ и $C_{59}H_{117}O_2$ и $C_{61}H_{121}O_2$ и $C_{63}H_{125}O_2$ и $C_{65}H_{129}O_2$ и $C_{67}H_{133}O_2$ и $C_{69}H_{137}O_2$ и $C_{71}H_{141}O_2$ и $C_{73}H_{145}O_2$ и $C_{75}H_{149}O_2$ и $C_{77}H_{153}O_2$ и $C_{79}H_{157}O_2$ и $C_{81}H_{161}O_2$ и $C_{83}H_{165}O_2$ и $C_{85}H_{169}O_2$ и $C_{87}H_{173}O_2$ и $C_{89}H_{177}O_2$ и $C_{91}H_{181}O_2$ и $C_{93}H_{185}O_2$ и $C_{95}H_{189}O_2$ и $C_{97}H_{193}O_2$ и $C_{99}H_{197}O_2$ и $C_{101}H_{201}O_2$ и $C_{103}H_{205}O_2$ и $C_{105}H_{209}O_2$ и $C_{107}H_{213}O_2$ и $C_{109}H_{217}O_2$ и $C_{111}H_{221}O_2$ и $C_{113}H_{225}O_2$ и $C_{115}H_{229}O_2$ и $C_{117}H_{233}O_2$ и $C_{119}H_{237}O_2$ и $C_{121}H_{241}O_2$ и $C_{123}H_{245}O_2$ и $C_{125}H_{249}O_2$ и $C_{127}H_{253}O_2$ и $C_{129}H_{257}O_2$ и $C_{131}H_{261}O_2$ и $C_{133}H_{265}O_2$ и $C_{135}H_{269}O_2$ и $C_{137}H_{273}O_2$ и $C_{139}H_{277}O_2$ и $C_{141}H_{281}O_2$ и $C_{143}H_{285}O_2$ и $C_{145}H_{289}O_2$ и $C_{147}H_{293}O_2$ и $C_{149}H_{297}O_2$ и $C_{151}H_{301}O_2$ и $C_{153}H_{305}O_2$ и $C_{155}H_{309}O_2$ и $C_{157}H_{313}O_2$ и $C_{159}H_{317}O_2$ и $C_{161}H_{321}O_2$ и $C_{163}H_{325}O_2$ и $C_{165}H_{329}O_2$ и $C_{167}H_{333}O_2$ и $C_{169}H_{337}O_2$ и $C_{171}H_{341}O_2$ и $C_{173}H_{345}O_2$ и $C_{175}H_{349}O_2$ и $C_{177}H_{353}O_2$ и $C_{179}H_{357}O_2$ и $C_{181}H_{361}O_2$ и $C_{183}H_{365}O_2$ и $C_{185}H_{369}O_2$ и $C_{187}H_{373}O_2$ и $C_{189}H_{377}O_2$ и $C_{191}H_{381}O_2$ и $C_{193}H_{385}O_2$ и $C_{195}H_{389}O_2$ и $C_{197}H_{393}O_2$ и $C_{199}H_{397}O_2$ и $C_{201}H_{401}O_2$ и $C_{203}H_{405}O_2$ и $C_{205}H_{409}O_2$ и $C_{207}H_{413}O_2$ и $C_{209}H_{417}O_2$ и $C_{211}H_{421}O_2$ и $C_{213}H_{425}O_2$ и $C_{215}H_{429}O_2$ и $C_{217}H_{433}O_2$ и $C_{219}H_{437}O_2$ и $C_{221}H_{441}O_2$ и $C_{223}H_{445}O_2$ и $C_{225}H_{449}O_2$ и $C_{227}H_{453}O_2$ и $C_{229}H_{457}O_2$ и $C_{231}H_{461}O_2$ и $C_{233}H_{465}O_2$ и $C_{235}H_{469}O_2$ и $C_{237}H_{473}O_2$ и $C_{239}H_{477}O_2$ и $C_{241}H_{481}O_2$ и $C_{243}H_{485}O_2$ и $C_{245}H_{489}O_2$ и $C_{247}H_{493}O_2$ и $C_{249}H_{497}O_2$ и $C_{251}H_{501}O_2$ и $C_{253}H_{505}O_2$ и $C_{255}H_{509}O_2$ и $C_{257}H_{513}O_2$ и $C_{259}H_{517}O_2$ и $C_{261}H_{521}O_2$ и $C_{263}H_{525}O_2$ и $C_{265}H_{529}O_2$ и $C_{267}H_{533}O_2$ и $C_{269}H_{537}O_2$ и $C_{271}H_{541}O_2$ и $C_{273}H_{545}O_2$ и $C_{275}H_{549}O_2$ и $C_{277}H_{553}O_2$ и $C_{279}H_{557}O_2$ и $C_{281}H_{561}O_2$ и $C_{283}H_{565}O_2$ и $C_{285}H_{569}O_2$ и $C_{287}H_{573}O_2$ и $C_{289}H_{577}O_2$ и $C_{291}H_{581}O_2$ и $C_{293}H_{585}O_2$ и $C_{295}H_{589}O_2$ и $C_{297}H_{593}O_2$ и $C_{299}H_{597}O_2$ и $C_{301}H_{601}O_2$ и $C_{303}H_{605}O_2$ и $C_{305}H_{609}O_2$ и $C_{307}H_{613}O_2$ и $C_{309}H_{617}O_2$ и $C_{311}H_{621}O_2$ и $C_{313}H_{625}O_2$ и $C_{315}H_{629}O_2$ и $C_{317}H_{633}O_2$ и $C_{319}H_{637}O_2$ и $C_{321}H_{641}O_2$ и $C_{323}H_{645}O_2$ и $C_{325}H_{649}O_2$ и $C_{327}H_{653}O_2$ и $C_{329}H_{657}O_2$ и $C_{331}H_{661}O_2$ и $C_{333}H_{665}O_2$ и $C_{335}H_{669}O_2$ и $C_{337}H_{673}O_2$ и $C_{339}H_{677}O_2$ и $C_{341}H_{681}O_2$ и $C_{343}H_{685}O_2$ и $C_{345}H_{689}O_2$ и $C_{347}H_{693}O_2$ и $C_{349}H_{697}O_2$ и $C_{351}H_{701}O_2$ и $C_{353}H_{705}O_2$ и $C_{355}H_{709}O_2$ и $C_{357}H_{713}O_2$ и $C_{359}H_{717}O_2$ и $C_{361}H_{721}O_2$ и $C_{363}H_{725}O_2$ и $C_{365}H_{729}O_2$ и $C_{367}H_{733}O_2$ и $C_{369}H_{737}O_2$ и $C_{371}H_{741}O_2$ и $C_{373}H_{745}O_2$ и $C_{375}H_{749}O_2$ и $C_{377}H_{753}O_2$ и $C_{379}H_{757}O_2$ и $C_{381}H_{761}O_2$ и $C_{383}H_{765}O_2$ и $C_{385}H_{769}O_2$ и $C_{387}H_{773}O_2$ и $C_{389}H_{777}O_2$ и $C_{391}H_{781}O_2$ и $C_{393}H_{785}O_2$ и $C_{395}H_{789}O_2$ и $C_{397}H_{793}O_2$ и $C_{399}H_{797}O_2$ и $C_{401}H_{801}O_2$ и $C_{403}H_{805}O_2$ и $C_{405}H_{809}O_2$ и $C_{407}H_{813}O_2$ и $C_{409}H_{817}O_2$ и $C_{411}H_{821}O_2$ и $C_{413}H_{825}O_2$ и $C_{415}H_{829}O_2$ и $C_{417}H_{833}O_2$ и $C_{419}H_{837}O_2$ и $C_{421}H_{841}O_2$ и $C_{423}H_{845}O_2$ и $C_{425}H_{849}O_2$ и $C_{427}H_{853}O_2$ и $C_{429}H_{857}O_2$ и $C_{431}H_{861}O_2$ и $C_{433}H_{865}O_2$ и $C_{435}H_{869}O_2$ и $C_{437}H_{873}O_2$ и $C_{439}H_{877}O_2$ и $C_{441}H_{881}O_2$ и $C_{443}H_{885}O_2$ и $C_{445}H_{889}O_2$ и $C_{447}H_{893}O_2$ и $C_{449}H_{897}O_2$ и $C_{451}H_{901}O_2$ и $C_{453}H_{905}O_2$ и $C_{455}H_{909}O_2$ и $C_{457}H_{913}O_2$ и $C_{459}H_{917}O_2$ и $C_{461}H_{921}O_2$ и $C_{463}H_{925}O_2$ и $C_{465}H_{929}O_2$ и $C_{467}H_{933}O_2$ и $C_{469}H_{937}O_2$ и $C_{471}H_{941}O_2$ и $C_{473}H_{945}O_2$ и $C_{475}H_{949}O_2$ и $C_{477}H_{953}O_2$ и $C_{479}H_{957}O_2$ и $C_{481}H_{961}O_2$ и $C_{483}H_{965}O_2$ и $C_{485}H_{969}O_2$ и $C_{487}H_{973}O_2$ и $C_{489}H_{977}O_2$ и $C_{491}H_{981}O_2$ и $C_{493}H_{985}O_2$ и $C_{495}H_{989}O_2$ и $C_{497}H_{993}O_2$ и $C_{499}H_{997}O_2$ и $C_{501}H_{1001}O_2$ и $C_{503}H_{1005}O_2$ и $C_{505}H_{1009}O_2$ и $C_{507}H_{1013}O_2$ и $C_{509}H_{1017}O_2$ и $C_{511}H_{1021}O_2$ и $C_{513}H_{1025}O_2$ и $C_{515}H_{1029}O_2$ и $C_{517}H_{1033}O_2$ и $C_{519}H_{1037}O_2$ и $C_{521}H_{1041}O_2$ и $C_{523}H_{1045}O_2$ и $C_{525}H_{1049}O_2$ и $C_{527}H_{1053}O_2$ и $C_{529}H_{1057}O_2$ и $C_{531}H_{1061}O_2$ и $C_{533}H_{1065}O_2$ и $C_{535}H_{1069}O_2$ и $C_{537}H_{1073}O_2$ и $C_{539}H_{1077}O_2$ и $C_{541}H_{1081}O_2$ и $C_{543}H_{1085}O_2$ и $C_{545}H_{1089}O_2$ и $C_{547}H_{1093}O_2$ и $C_{549}H_{1097}O_2$ и $C_{551}H_{1101}O_2$ и $C_{553}H_{1105}O_2$ и $C_{555}H_{1109}O_2$ и $C_{557}H_{1113}O_2$ и $C_{559}H_{1117}O_2$ и $C_{561}H_{1121}O_2$ и $C_{563}H_{1125}O_2$ и $C_{565}H_{1129}O_2$ и $C_{567}H_{1133}O_2$ и $C_{569}H_{1137}O_2$ и $C_{571}H_{1141}O_2$ и $C_{573}H_{1145}O_2$ и $C_{575}H_{1149}O_2$ и $C_{577}H_{1153}O_2$ и $C_{579}H_{1157}O_2$ и $C_{581}H_{1161}O_2$ и $C_{583}H_{1165}O_2$ и $C_{585}H_{1169}O_2$ и $C_{587}H_{1173}O_2$ и $C_{589}H_{1177}O_2$ и $C_{591}H_{1181}O_2$ и $C_{593}H_{1185}O_2$ и $C_{595}H_{1189}O_2$ и $C_{597}H_{1193}O_2$ и $C_{599}H_{1197}O_2$ и $C_{601}H_{1201}O_2$ и $C_{603}H_{1205}O_2$ и $C_{605}H_{1209}O_2$ и $C_{607}H_{1213}O_2$ и $C_{609}H_{1217}O_2$ и $C_{611}H_{1221}O_2$ и $C_{613}H_{1225}O_2$ и $C_{615}H_{1229}O_2$ и $C_{617}H_{1233}O_2$ и $C_{619}H_{1237}O_2$ и $C_{621}H_{1241}O_2$ и $C_{623}H_{1245}O_2$ и $C_{625}H_{1249}O_2$ и $C_{627}H_{1253}O_2$ и $C_{629}H_{1257}O_2$ и $C_{631}H_{1261}O_2$ и $C_{633}H_{1265}O_2$ и $C_{635}H_{1269}O_2$ и $C_{637}H_{1273}O_2$ и $C_{639}H_{1277}O_2$ и $C_{641}H_{1281}O_2$ и $C_{643}H_{1285}O_2$ и $C_{645}H_{1289}O_2$ и $C_{647}H_{1293}O_2$ и $C_{649}H_{1297}O_2$ и $C_{651}H_{1301}O_2$ и $C_{653}H_{1305}O_2$ и $C_{655}H_{1309}O_2$ и $C_{657}H_{1313}O_2$ и $C_{659}H_{1317}O_2$ и $C_{661}H_{1321}O_2$ и $C_{663}H_{1325}O_2$ и $C_{665}H_{1329}O_2$ и $C_{667}H_{1333}O_2$ и $C_{669}H_{1337}O_2$ и $C_{671}H_{1341}O_2$ и $C_{673}H_{1345}O_2$ и $C_{675}H_{1349}O_2$ и $C_{677}H_{1353}O_2$ и $C_{679}H_{1357}O_2$ и $C_{681}H_{1361}O_2$ и $C_{683}H_{1365}O_2$ и $C_{685}H_{1369}O_2$ и $C_{687}H_{1373}O_2$ и $C_{689}H_{1377}O_2$ и $C_{691}H_{1381}O_2$ и $C_{693}H_{1385}O_2$ и $C_{695}H_{1389}O_2$ и $C_{697}H_{1393}O_2$ и $C_{699}H_{1397}O_2$ и $C_{701}H_{1401}O_2$ и $C_{703}H_{1405}O_2$ и $C_{705}H_{1409}O_2$ и $C_{707}H_{1413}O_2$ и $C_{709}H_{1417}O_2$ и $C_{711}H_{1421}O_2$ и $C_{713}H_{1425}O_2$ и $C_{715}H_{1429}O_2$ и $C_{717}H_{1433}O_2$ и $C_{719}H_{1437}O_2$ и $C_{721}H_{1441}O_2$ и $C_{723}H_{1445}O_2$ и $C_{725}H_{1449}O_2$ и $C_{727}H_{1453}O_2$ и $C_{729}H_{1457}O_2$ и $C_{731}H_{1461}O_2$ и $C_{733}H_{1465}O_2$ и $C_{735}H_{1469}O_2$ и $C_{737}H_{1473}O_2$ и $C_{739}H_{1477}O_2$ и $C_{741}H_{1481}O_2$ и $C_{743}H_{1485}O_2$ и $C_{745}H_{1489}O_2$ и $C_{747}H_{1493}O_2$ и $C_{749}H_{1497}O_2$ и $C_{751}H_{1501}O_2$ и $C_{753}H_{1505}O_2$ и $C_{755}H_{1509}O_2$ и $C_{757}H_{1513}O_2$ и $C_{759}H_{1517}O_2$ и $C_{761}H_{1521}O_2$ и $C_{763}H_{1525}O_2$ и $C_{765}H_{1529}O_2$ и $C_{767}H_{1533}O_2$ и $C_{769}H_{1537}O_2$ и $C_{771}H_{1541}O_2$ и $C_{773}H_{1545}O_2$ и $C_{775}H_{1549}O_2$ и $C_{777}H_{1553}O_2$ и $C_{779}H_{1557}O_2$ и $C_{781}H_{1561}O_2$ и $C_{783}H_{1565}O_2$ и $C_{785}H_{1569}O_2$ и $C_{787}H_{1573}O_2$ и $C_{789}H_{1577}O_2$ и $C_{791}H_{1581}O_2$ и $C_{793}H_{1585}O_2$ и $C_{795}H_{1589}O_2$ и $C_{797}H_{1593}O_2$ и $C_{799}H_{1597}O_2$ и $C_{801}H_{1601}O_2$ и $C_{803}H_{1605}O_2$ и $C_{805}H_{1609}O_2$ и $C_{807}H_{1613}O_2$ и $C_{809}H_{1617}O_2$ и $C_{811}H_{1621}O_2$ и $C_{813}H_{1625}O_2$ и $C_{815}H_{1629}O_2$ и $C_{817}H_{1633}O_2$ и $C_{819}H_{1637}O_2$ и $C_{821}H_{1641}O_2$ и $C_{823}H_{1645}O_2$ и $C_{825}H_{1649}O_2$ и $C_{827}H_{1653}O_2$ и $C_{829}H_{1657}O_2$ и $C_{831}H_{1661}O_2$ и $C_{833}H_{1665}O_2$ и $C_{835}H_{1669}O_2$ и $C_{837}H_{1673}O_2$ и $C_{839}H_{1677}O_2$ и $C_{841}H_{1681}O_2$ и $C_{843}H_{1685}O_2$ и $C_{845}H_{1689}O_2$ и $C_{847}H_{1693}O_2$ и $C_{849}H_{1697}O_2$ и $C_{851}H_{1701}O_2$ и $C_{853}H_{1705}O_2$ и $C_{855}H_{1709}O_2$ и $C_{857}H_{1713}O_2$ и $C_{859}H_{1717}O_2$ и $C_{861}H_{1721}O_2$ и $C_{863}H_{1725}O_2$ и $C_{865}H_{1729}O_2$ и $C_{867}H_{1733}O_2$ и $C_{869}H_{1737}O_2$ и $C_{871}H_{1741}O_2$ и $C_{873}H_{1745}O_2$ и $C_{875}H_{1749}O_2$ и $C_{877}H_{1753}O_2$ и $C_{879}H_{1757}O_2$ и $C_{881}H_{1761}O_2$ и $C_{883}H_{1765}O_2$ и $C_{885}H_{1769}O_2$ и $C_{887}H_{1773}O_2$ и $C_{889}H_{1777}O_2$ и $C_{891}H_{1781}O_2$ и $C_{893}H_{1785}O_2$ и $C_{895}H_{1789}O_2$ и $C_{897}H_{1793}O_2$ и $C_{899}H_{1797}O_2$ и $C_{901}H_{1801}O_2$ и $C_{903}H_{1805}O_2$ и $C_{905}H_{1809}O_2$ и $C_{907}H_{1813}O_2$ и $C_{909}H_{1817}O_2$ и $C_{911}H_{1821}O_2$ и $C_{913}H_{1825}O_2$ и $C_{915}H_{1829}O_2$ и $C_{917}H_{1833}O_2$ и $C_{919}H_{1837}O_2$ и $C_{921}H_{1841}O_2$ и $C_{923}H_{1845}O_2$ и $C_{925}H_{1849}O_2$ и $C_{927}H_{1853}O_2$ и $C_{929}H_{1857}O_2$ и $C_{931}H_{1861}O_2$ и $C_{933}H_{1865}O_2$ и $C_{935}H_{1869}O_2$ и $C_{937}H_{1873}O_2$ и $C_{939}H_{1877}O_2$ и $C_{941}H_{1881}O_2$ и $C_{943}H_{1885}O_2$ и $C_{945}H_{1889}O_2$ и $C_{947}H_{1893}O_2$ и $C_{949}H_{1897}O_2$ и $C_{951}H_{1901}O_2$ и $C_{953}H_{1905}O_2$ и $C_{955}H_{1909}O_2$ и $C_{957}H_{1913}O_2$ и $C_{959}H_{1917}O_2$ и $C_{961}H_{1921}O_2$ и $C_{963}H_{1925}O_2$ и $C_{965}H_{1929}O_2$ и $C_{967}H_{1933}O_2$ и $C_{969}H_{1937}O_2$ и $C_{971}H_{1941}O_2$ и $C_{973}H_{1945}O_2$ и $C_{975}H_{1949}O_2$ и $C_{977}H_{1953}O_2$ и $C_{979}H_{1957}O_2$ и $C_{981}H_{1961}O_2$ и $C_{983}H_{1965}O_2$ и $C_{985}H_{1969}O_2$ и $C_{987}H_{1973}O_2$ и $C_{989}H_{1977}O_2$ и $C_{991}H_{1981}O_2$ и $C_{993}H_{1985}O_2$ и $C_{995}H_{1989}O_2$ и $C_{997}H_{1993}O_2$ и $C_{999}H_{1997}O_2$ и $C_{1001}H_{2001}O_2$ и $C_{1003}H_{2005}O_2$ и $C_{1005}H_{2009}O_2$ и $C_{1007}H_{2013}O_2$ и $C_{1009}H_{2017}O_2$ и $C_{1011}H_{2021}O_2$ и $C_{1013}H_{2025}O_2$ и $C_{1015}H_{2029}O_2$ и $C_{1017}H_{2033}O_2$ и $C_{1019}H_{2037}O_2$ и $C_{1021}H_{2041}O_2$ и $C_{1023}H_{2045}O_2$ и $C_{1025}H_{2049}O_2$ и $C_{1027}H_{2053}O_2$ и $C_{1029}H_{2057}O_2$ и $C_{1031}H_{2061}O_2$ и $C_{1033}H_{2065}O_2$ и $C_{1035}H_{2069}O_2$ и $C_{1037}H_{2073}O_2$ и $C_{1039}H_{2077}O_2$ и $C_{1041}H_{2081}O_2$ и $C_{1043}H_{2085}O_2$ и $C_{1045}H_{2089}O_2$ и $C_{1047}H_{2093}O_2$ и $C_{1049}H_{2097}O_2$ и $C_{1051}H_{2101}O_2$ и $C_{1053}H_{2105}O_2$ и $C_{1055}H_{2109}O_2$ и $C_{1057}H_{2113}O_2$ и $C_{1059}H_{2117}O_2$ и $C_{1061}H_{2121}O_2$ и $C_{1063}H_{2125}O_2$ и $C_{1065}H_{2129}O_2$ и $C_{1067}H_{2133}O_2$ и $C_{1069}H_{2137}O_2$ и $C_{1071}H_{2141}O_2$ и $C_{1073}H_{2145}O_2$ и $C_{1075}H_{2149}O_2$ и $C_{1077}H_{2153}O_2$ и $C_{1079}H_{2157}O_2$ и $C_{1081}H_{2161}O_2$ и $C_{1083}H_{2165}O_2$ и $C_{1085}H_{2169}O_2$ и $C_{1087}H_{2173}O_2$ и $C_{1089}H_{2177}O_2$ и $C_{1091}H_{2181}O_2$ и $C_{1093}H_{2185}O_2$ и $C_{1095}H_{2189}O_2$ и $C_{1097}H_{2193}O_2$ и $C_{1099}H_{2197}O_2$ и $C_{1101}H_{2201}O_2$ и $C_{1103}H_{2205}O_2$ и $C_{1105}H_{2209}O_2$ и $C_{1107}H_{2213}O_2$ и $C_{1109}H_{2217}O_2$ и $C_{1111}H_{2221}O_2$ и $C_{1113}H_{2225}O_2$ и $C_{1115}H_{2229}O_2$ и $C_{1117}H_{2233}O_2$ и $C_{1119}H_{2237}O_2$ и $C_{1121}H_{2241}O_2$ и $C_{1123}H_{2245}O_2$ и $C_{1125}H_{2249}O_2$ и $C_{1127}H_{2253}O_2$ и $C_{1129}H_{2257}O_2$ и $C_{1131}H_{2261}O_2$ и $C_{1133}H_{2265}O_2$ и $C_{1135}H_{2269}O_2</$

вергающаяся брожения, основная цельный про-
цесса (^{хотят-бы}отношение к 0), наконец - вырабатыва-
емая продукты, - все это говорит за значи-
тельный различия между отдельными предста-
вительными группами.

Бактерии, вырабатывающие молочную кис-
лоту, встречаются часто в бродящих жид-
костях. Они обычно развиваются непосредствен-
но за молочнокислым брожением, перерабатыва-
вая продукты, выработанный последним (мо-
лочную кислоту). Они играют важную роль при
процессе созревания сыров, встречаются на
дрожжевых, пивоваренных и винокуренных за-
водах, особенно, когда бродящая жидкость вы-
держивается при повышенной температуре,
и прочее.

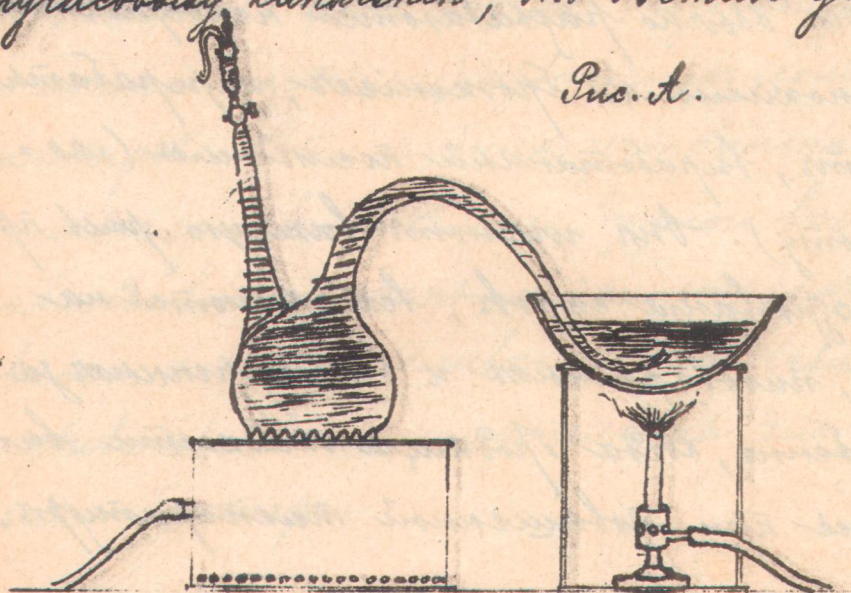
Одним из ранних изученных видов молоч-
нокислого брожения, было брожение молочнокисла-
го кальция, изученное в 1861 г. Pasteur'ом.

Брожение это, развивающееся в молоке по-
сле окончания молочнокислого брожения, - вызы-
вается микробом анаэробным⁽²⁾. Для культиви-
рования его при полном отсутствии доступа воз-
духа, Пастёр пользовался такими приспособ-
лениями. Бельвиной баллоном с двумя горнами

(2) Это одно из первых сделанных изобретений анаэ-
робных брожений

(Рис. А) наймалая до краев питательной смеси
жидкости, содержащей кроме незначительных
количеств фосфорнокислых K и Na , и серно-
кислых Mg и Na , [все эти соли, взятые в со-
став смеси всего около 2 гр. на 10 литров
(0,02%)], значительное количество молочнокис-
лого кальция (2,25%)^{*)}. Подвергая болонну по-
мурскому кипячению, она достигнет удаления

Рис. А.



всего содержащихся в жидкости газов; а
охлаждая его по погружении открытого горла
в ванну с кипящей жидкостью того же со-
става, — она достигнет закипания баллона и та-
же лимонный газ растворит, вводимый
в сосуд только сокращений объема охлаждает

*) Этот состав этого раствора:

молочнокислого кальция	22,5 гр.
фосфорнокислого алюминия	0,25 "
" калия	— 0,4 "
сернокислого магния	— 0,4 "
" алюминия	— 0,2 "

в 8-10 литров
чистой воды.

шейся жидкости. Затѣмъ, воздухъ изъ воронки
 ки надъ сраною вытѣснялся токомъ O_2 и за-
 тѣмъ вводилось туда небольшое количество
 жидкости того же состава, в которой уже
 шло энергичное маслянокислѣ броженіе. Суще-
 ствѣ частѣ ея въ баллонѣ и пламени въ послед-
 ній съ опущеннымъ подѣ. Надъ открытымъ гореломъ
 въ пламени для культуры, поддерживавшее при
 температурѣ $25^{\circ}-30^{\circ}$; - наблюдала за ходомъ бро-
 жений. Скоро появилось обильное выделение
 газа (H и O_2 въ различныхъ количествахъ),
 мутиловатая жидкости и замѣтна молочнокислая
 кисловатая маслянокислая. Микроскопомъ откры-
 валъ присутствіе мелкихъ бактерий и давала
 возможность слѣдить за ихъ жизнью, когда на-
 блюденіе велось при отсутствіи доступа воз-
 духа.

Рис. В.

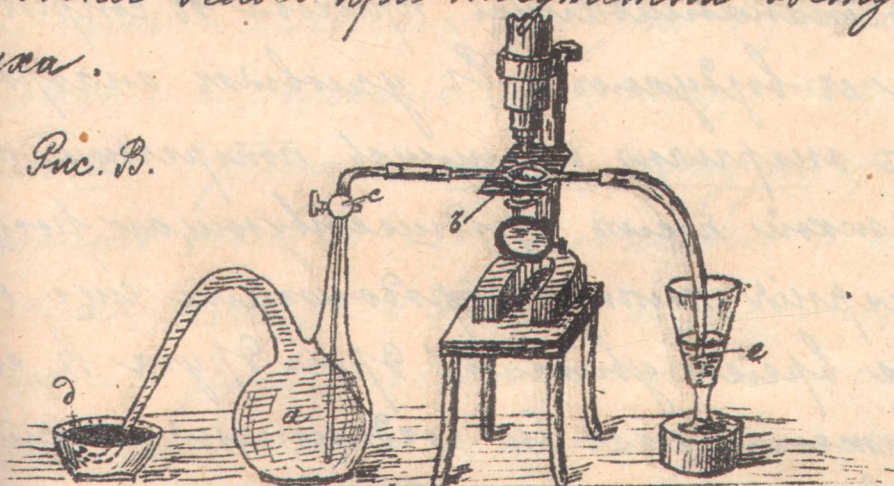
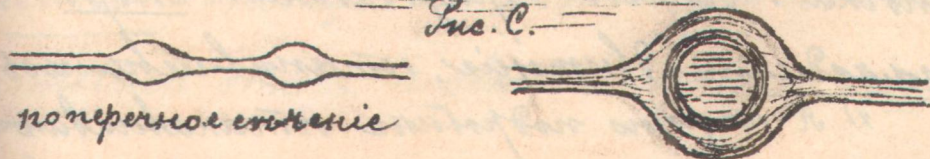


Рис. С.



Съ этой целью въ болоннѣ измѣнено небольшое
устройство. Отъ хода крапа (с) отходила къ
внутренней трубкѣ (а), которая могла соеди-
няться по желанію съ особой камерой для
микроскопическаго наблюденія (в), не приводя при
этомъ никакой измѣненности въ соприкоснове-
ніе съ воздухомъ. Погружая другое горло
въ H_2 , заставляли послѣднюю часть жидко-
сти выгоняться въ камеру (в). Она принимала
чечевицеобразную форму (рис. с) и
касалась сплюснутымъ шарика, раздутымъ
на стеклянной трубкѣ. Избытокъ жидко-
сти вытекалъ въ стаканъ (с) ^в.

Бактеріи при отсутствіи доступа
кислорода находились въ энергичномъ движеніи
и останавливались, приходя въ соприкосно-
вѣніе съ воздухомъ. Въ условіяхъ анаэробиче-
ского энергично двигались поперечной пере-
мѣнной поперечнаго роста.
Дочернія клетки продолжали еще не-
кое время увлекать другъ друга въ своемъ
движеніи, какъ бы соединенныя какой-то
невидимой массой. Иногда получались
попки. Передъ образованіемъ споръ бакте-
риальнаго движенія, останавливались,
^{*) Я кратко подробно останавливаются}

живали вздутіе посерединѣ клетки, при-
мавшею форму эллипса или милона. Въ
центре появлялось уплотненіе, превращав-
шееся затѣмъ въ спору (Рис. 9). После разру-

Рис. 9.



шенія остатковъ материнской клетки спора
падава на Эко а , проростая при благоприят-
ныхъ условіяхъ, обычнымъ путемъ давала нача-
ло новой генерациі бактерій.

Физиологія этихъ организмовъ известна
лишь въ общихъ чертахъ. Это, какъ мы ви-
димъ, строгіе анаэробы. Пастеру удалось
провести последовательно 2 культуры при
полномъ исключеніи доступа воздуха. Раз-
множеніе и движеніе прекращаются досту-
помъ О. Оптимальн температура развитія
лежитъ около 30° . Сернокислѣ и фосфорно-
кислѣ соли K и Mg — въ качествѣ элемен-
тарнаго золь, фосфорнокислый и сернокис-
лый аммиакъ — въ роли азотистой —, а
молочнокислый кальцій въ роли углеро-
дистой пищи — вотъ вещества на-
методике этихъ первая анаэробная культура.

счета которых развивался микробъ
стера ("ferment butyrique ou lactate
chaux").

Что касается продуктовъ, вырабаты-
вавшихся при брожении, то здесь по-
чалась главный образчикъ масляна-
кислота, CO_2 и H_2 ; постоянного коли-
чества соотношений ихъ не было.
Водородъ иногда исчезалъ. Иногда на-
блюдалось образование бутилового алко-
ля. Интересно обратить внимание
на колеблющийся результатъ бро-
жений. Во времена работы Пастера
когда очистная культура, въ со-
вершенномъ смысле этого термина,
было и рожки, склонны были при-
сваивать это явление / какъ это было
и самъ авторъ / великому возрас-
ту и чистоте ферментовъ при
вѣи брожения. Собранный бакте-
ры научились однако быть осторож-
ны въ подобныхъ заключенияхъ и были
склонны думать, что въ разныхъ
такихъ у Пастера, подъ именемъ
"ferment butyrique" фигурирова-
ло не одно и то же микробъ, а

явно слышь, составленная изъ раз-
ныхъ сопричастующихъ другъ другу
въ природѣ микробовъ, колеблющихся
въ своихъ количественныхъ соотношеніяхъ.
Возможность такого объясненія не отри-
цалась впрочемъ и Пастеровъ*

Позднѣе А. Fitz снова изслѣдовалъ бро-
зю только что описанный случай ма-
слянокислаго броженія. Ферментъ
былъ сходенъ съ пастеровскимъ, но только
только продукты найдены были, кромѣ
указанныхъ еще уксусная, капроно-
вая, антарная кислоты. По фор-
мѣ же онъ отличался: это были очень
коротенькія палочки, похожіе на мо-
лочнаго фермента, только болѣе кру-
тенькіе.

Кромѣ этого случая маслянокисла-
го броженія, позднѣе были описаны иъ-
ной рядъ другихъ броженій, различаю-
щихся все продуктами, рядъ и въ насто-
ящее время не перестающий увели-
чиваться. Мнѣ рѣдко однако сообще-
ны свѣдѣнія могутъ сколько нибудь
полнѣе однако думать, что молочная ки-
слота является въроятно не единствен-

нѣе
I

броженія. матеріаломъ изъ

освѣтитъ наибъ характеръ возбу-
го брошеніе микроба, да въ вулкане
судить, насколько сходны, различны
эсе идентичны эти различные ли-
бы. Лучша изученный является та
называемый

Бутимовый ферментъ (Fitz)
(Bacillus butylicus A. Fitz) Морфоло-

Бѣло наполняется морфологію на-
равскаго фермента: тоньше, больше
Больше крупныя /diam. 2м., длина 5-6/
палочки; тоньше образование споръ
предшествующихъ вудитіе к
Здѣсь наблюдалось явленіе, харак-
ное повидимому для всѣхъ пре-
вителей этой группы фермен-
товъ. Передъ образованіемъ споръ
де'жущее китки получало ста-
бильность давало характерную
ного реакцію на У. Неподвижны
въ присутствіи С, палочки окис-

x) Въ попыткахъ сличенія различныхъ случаевъ
покинуто броженіе въ одно нѣтъ недоста-
тъ по моему сужденію не оправдываетъ
Бѣло въ виду того, что уже прочно устано-
въ сферѣ дружна броженій /Bacillus butylicus/
(24) См. рис. черезъ страницу 16-

...мисль въ условия анаэробіоза, очевидно
также необходима для развитія и
этого микроба, какъ и для пастеров-
скаго фермента. (?)

Ферментъ происходилъ всего лучше при 40°.
Вопросъ объ отношеніи анаэробныхъ микро-
бовъ къ кислороду, во многомъ еще возбужда-
ющій споры, было изслѣдовано и на предметъ
максимальнаго фермента. Не могу не
привести здѣсь даннаго въ виду большого
интереса вопроса. З. Бухнеръ /1885/ въ своихъ
испытаніяхъ съ чистыми (?) культурами
вас. butylicus Fitz въ двухъ параллельныхъ
серіяхъ развивавшихся, одна въ атмосферѣ
кислорода, другая въ атмосферѣ водорода,
— опредѣлялъ энергію потребленія гли-
церина /= броженія/ и энергію разложе-
нія микроба. Оказалось, что при доступѣ
кислорода количество микробовъ /се-
бя / въ концѣ культуры, въ еднѣ и въ
иная величина было почти въ 10 разъ
меньше, а количество разрушеннаго веще-
ства /перемешаннаго на одинаковомъ коли-
чествѣ микробовъ/ — почти въ 5 разъ мен-
ше, чѣмъ въ атмосферѣ водорода. Такимъ
образомъ если зрѣло было сущаго двойства —
одно числой культуры, то кислородъ оказы-
вался благопріятно на разложеніе бачъ

Споры выносили кипячение в течение
20 минут; но уже температура в
убивала их при продолжении ее 20 мин
в течение в часов; — 90° — в течен
6-11 часов; 80° от 7-до 11 часов. 70° —

убивали уже и через 12 часов. В рас
рстворах содержащих ишчеринъ, содер
живаемость споръ была болше
в растворах виноградного сахара

○ ○ ○ ○

○ ○ ○ ○

Ферментъ Буттиловый
Финд

Уто касаясь до т
тания, то здесь мы
чаемъ съ чертами,
по повидимому стили
шуми его отъ предст
шало. В растворах, содержащих въ се
многочисленн. калций, ферментъ Ф
хотя и не умираетъ, но броженіе
возвращаетъ. Въ немъ такъ
какъ въ которомъ броженіе не выше 4
живутъ в растворах молочна

хтерій, поминать мертво броженіе. В
ри факты однако еще надо какъ нибудь со
ловать с наблюдением надъ прекра
міемъ деленій китъ токъ и смерти
въ присутствіи кислорода. Ferment
Chique Paster'a. — что мы видимъ выше.

сахара, не приводя его въ брожение. Можно
видеть въ этомъ ^{хз}составленіи простую
аналогію имъ, какъ у дрожжей, — здесь,
среди маслянокислыхъ ферментовъ, ока-
зывается такая же специализация отво-
дѣляясь по различнымъ веществамъ,
способнымъ дать материалъ для бро-
жения, *) — это должно еще разяснить
далѣйшія изслѣдованія. Я говорю это
для того, чтобы дать какое нибудь
раціональное основаніе основнымъ
этапамъ на первый взглядъ фра-
гменты.

Также отсутствіе брожения наблю-
далось и въ растворахъ виннокислого-
амلاحа, яблочнокислого, лимоннокисла-
го, хлористаго эритрита, хлористаго,
молочнаго сахара и проч.

Наоборотъ въ растворахъ глицерина
простинковаго сахара ^{хз}математика

Среди дрожжей имъ вытѣсненныхъ видовъ, при-
ходящихъ въ брожение рядъ углеводовъ, но не
способныхъ брожение то въ одномъ, то
въ другомъ, то въ другомъ, — что составляетъ
одну изъ характерныхъ признаковъ для
различія.

Но не крахмала и не клетчатки.

Бронжение было очень энергично.

Воткнутой пицей суженной ботки
относительно элементов зола ни-
го не знаем. Необходимо присутствие
углекислого кальция для нейтра-
лизации вырабатываемой кислоты
то касается продуктов бронже-
ния то по характеру они в обще-
м сходны с продуктами Пастерова
то ферментов. Массовая кислота
в меньших количествах много
аммиачная, бутироновая, ацетовая
и т. д. и т. д. и т. д. CO_2 и H_2 - вот
что в общем выделяется при брон-
же. Характерно было колебание
относительных количеств фр

1) Массовый микроб Нёрре свертыва-
ется казеин, потом растворяется, да-
вая пептон, аминокислоты и "горькие"
растворимые вещества. Выразим
и платину.

2) И здесь очевидно, как повидимому при
кислом бронжении, накопление вообще
продуктов бронжения / не одной масляной кис-
лоты / останавливало процесс. Необходимо
изучить какими способами.

продуктовъ, смотря по материалу
прожесия.
Бутиловый алкоголь образовался
обильно при имцеринге (8,1 gr) и осо-
бенно маннитъ (10,2 gr) почти отсут-
ствовалъ при сахаръ (0,5 gr). Мале-
вая кислота, образовавшаяся въ боль-
шое количество при сахаръ (42,5 gr)
меньшихъ количествахъ накоп-
лась при маннитъ (35,4 gr) и особен-
но при имцеринге (17,4 gr) Но въ со-
салтацио и при одномъ и томъ
же брожащемъ веществъ относи-
тельные количества продуктовъ
колебались (*). Повидному и здесь
какой нибудь чистой культуры
не могло быть и ртчи: здесь было
явно сочетанный эффектъ раз-
личныхъ брожений (Дисвалх).

Въ виду аналогичныхъ фактовъ,
факты были изъ 1^{го} опыта Фрица.

Аналогическое явление наблюдалось
также /Zimbert 1893/ впрочемъ и въ чистыхъ
культурахъ одного маслянокислого фер-
мента /*Vac. orthobutylicus*/, что предвещаетъ
интересъ. Для сурядия объ аналогичности физиологиче-
скихъ микробовъ

которые мы встретили среди патогенных бактерий, любопытно провести еще раз, ослабления ферментной способности "данного микроба" под влиянием ряда условий.

Кипячение в продолжении 3, 6, минут и даже почти полного спора, хотя не убивало ферментов, но уменьшило его способности вызывать брожение казеина. Такое же влияние оказывало продолжительное пребывание в софракосновении с кислородом. Ферментативная способность однако постепенно снова возвращалась. Установление ли это свойство микроба или туго происходит подавление малокислородного фермента другим более сильным? Он t° приносящая к кипению ферментов, — вопрос еще не решенный.

Сходство по продуктам с только что описанным является

Bac. Amylobacter (Presl, Tsch.)
(*Clostridium butyricum*) Pasteur

Характерными для этого микроба явля-
ется маслянокислое брожение кнуж-
чатки.^{x)}

Еще в 1850г. Митчерлихъ обратилъ
внимание на присутствіе въ неид-
костяхъ, гдѣ летали разлагающіеся
растительныя ткани „вирионовъ“
какъ выразился въ то время;
которыми онъ и приписалъ доста-
тельную роль при этихъ разложе-
ніяхъ. Трекель (1865г.) констатиро-
валъ то же фактъ при маце-
раціи растительныхъ тканей
съ анатомическими целями.

Онъ же собственноручно говоря и уста-
новилъ основныя черты морфо-
логіи этого микроба. Онъ видѣлъ
тройныя палочки, которыя называлъ
булбовастой по способу окре-
пиваться иногда^(xx) въ синій цвѣтъ

Эта палочка подвергается, какъ ури-
тинъ и другому, такъ называемому
метановому броженію.

*) Теперь мы знаемъ, что это бываетъ
передъ образованіемъ споръ.

отъ J, подобно крампау (Amylum). Видъ въ палочки, вьдущія по срединѣ и поддерживающія въ этой части блестящее тѣло (теперь мы знаемъ, что это споры) и названъ имъ Clostridium. Видъ въ палочки булавовидно вьдущія на концѣ (случай образования толъ сторы). Францисовскій и Ванъ-Тигенъ были се исследовали брожение, вызываемое этимъ микробомъ; однако о чистотѣ культуры въ современныхъ смысле слова пока еще не было достовѣрны. Какъ-бы то ни было, нѣкоторые черты физиологич. этого микроба мы знаемъ уже и теперь. Это анаэробъ. Доступъ кислорода или не ² и останавливаетъ брожение въ культурныхъ средахъ, что во всякомъ случаѣ замедляетъ его. Клетчатка, подъ вліяніемъ какого то фермента, ^{xx)} вьдѣляемаго микробомъ, осахаривалась и образовались продукты

x) Названія эти (Amulobacteri Clostridium) позднѣе приняты за систематическія.

xx) Понимая на этотъ разъ зерны въ чистомъ химическомъ смыслѣ. Правильнѣе было бы сказать, "не ханализованнаго фермента"

подвергались уже гниению. Съ другой сто-
роны прекрасно бродили и плесни, ман-
нитъ пшеницы, а также и некоторые
фруктозныя кислоты (лимонная, яблоч-
ная) *). Различныя видоизмѣненія того,
что принято называть клетчаткой,
нѣрѣдко будетъ сказать, — различныя ра-
стительныя оболочки — не одинаково лег-
ко подвергались влиянію микроба.
Одревеснѣвшія, опробкованныя оболочки
оставались непронутыми. Это и игра-
етъ роль при гниеніи льна, гдѣ цѣлью
процесса является цолирование одре-
вѣснѣвшихъ лубяныхъ волоконъ отъ
прочихъ тканей. Паренхимна распо-
лагается отъ разрушенія ее оболочекъ
Anulobacter или (только?), лубяные
арки освобождаются. (xx) Благодаря
той же способности какъ бы обди-
рать оболочку съ клетчатки, обнаруживая
поддерживае, *Anulobacter* у приписыва-
етъ большую роль при питаніи травя-

Подтвердился ли послѣднее въ черепкѣ кулѣ? —

Эндерма, древесина отодвигаются другими
техническими приспособленіями (чесаніемъ etc.)

являются и птицы. Ураетъ это ко-
нечно божественную роль и при „гнилостной“ расти-
тельности.

тканей или, какъ
было-бы правильно выразиться, — в ряде
случаевъ, когда умершие или умираю-
щие растительные ткани отлагают
себя добычей почвенныхъ микробовъ, бу-

тъ ли то случай обычного гнилостного
разложения или случай несколько урежулира-
ванного бактериального населения — какъ
это имеетъ быть много при силосовании и
прог. / (отъ ороше рта въпереди).

Вырабатывается при этомъ брожение
такъ же, какъ мы видимъ ураны, масля-
ная кислота, CO_2 , H_2 и другіе мало изу-
дованные продукты.

Кроме этихъ трехъ быть изъ восточныхъ
случаевъ, какъ я уже упоминалъ, опи-
санъ еще рядъ маслянокислыхъ брожений
(Liborius, Боткинъ, Нёрре и прог.). Все они, не
изученныя, отличаются другъ отъ дру-
га некоторыми особенностями какъ
морфологии такъ и физиологии. Въ прог.
важность типа гнилу для этой
группы анаэробовъ, изъ старыхъ случаевъ

повидимому и аэробного образования масляной кислоты.

Во какихъ отношеніяхъ ^{другъ къ} стоятъ другъ эти различныя (?) микробы; не представляютъ ли они, наприимеръ собой такіе же физиологически отличные другъ отъ друга виды одного рода, какъ это мы увидимъ у *Saccharomyces* — пока еще неизвестно.

Недавно (1893) появилась попытка (Вейеринск), заснуивающая какъ ² первая уполномоченіи, сгруппировать все эти броженія на основаніи таксаъ физиологическихъ отличій. За общедѣйствующій признакъ принимается у. образование не масляной кислоты, а бутилового алкоголя, да главное, того своеобразнаго вещества, которое сообщаетъ клеткѣ способность синтезировать Глутерей образованіемъ споры. Принимая, что такая зрой реакція дѣлаетъ таже^{1, 2}, что и въ квѣхъ маисныхъ зернохъ (гдѣ окраска вызывается присутствіемъ грамплези), Вейеринскъ предлагаетъ для всего зрой микробовъ родовое названіе „Grammobaacter“. Виды онъ различаетъ смотря по комплексивности и каксрвенно различіямъ продуктово.

1) Всплода позуваніе всей группы: „*Butylferment*“

2) Это однако совершенно не доказано.

Бактерии, усваивающие свобод- ный N.

Вопрос о связывании свободного N под влиянием какого-нибудь фактора - был поднят еще в 40-х годах и с тех пор становится только все больше и больше настоятельным. Все данные, которые накопились относительно круговорота N на земле, заставляют искать где-нибудь этот процесс. В самом деле: массы селитры вымываются из почвы и уносятся иногда в десятках сотен тысяч кило в сутки речками в море^{*)}; до 10, 15, а иногда и 20% N теряется в свободном виде при разложении азотистых веществ в почве. А между тем, несмотря на эти колоссальные потери драгоценного питательного материала для земного растения, несмотря на общие потери связанного азота, - азотистые органические соединения не убывают на земной поверхности. Растения продолжают накапливать. Допустим, что не преувеличен тот по-

*) Милл уносит в море ежегодно свыше 1 миллиона Kл селитры; если во время мелководия в среднюю воду в 238.000 Kл.

лений Шмидта и прочих авторов, — исчисления, которые говорят, что ^{новые} потери N_2O_5 покрываются поглощением из атмосферы NH_3 , приносимого ветрами с моря. Но почему тогда вознаграждается общая убыль связанного N — вследствие потерь его во свободном виде? Мало того, практика, а потом и научно поставленный количественный учет, установили факт поразительного влияния культуры бобовых на увеличение производительности земли; эти растения были точно индифферентны к почвенной селитре. И долго тщетно искали, откуда они могли черпать N ; все научно поставленные опыты только подтверждали классические исследования Бусселя и Люда. Гилберта и Пёра, доказавшие, что зеленое растение само по себе не может питаться свободным N .

Во настоящее время мы имеем уже разъяснение этой загадки, или, по крайней мере, элементы для ее разгадки. Мы знаем 3 случая, при которых N фиксируется и фиксируется в количествах, несомненно превращающих единственный растительный известный случай связывания N во время

грози, случай очевидно ничтожный^{*)} по сравнению с величинами потерь №; эти 3 случая - следующие:

- | | | |
|----|--|------------------------------------|
| 1. | фиксация <u>№</u> бобовыми | } в условиях симбиоза с бактериями |
| 2. | " " зелеными и синеглазыми водорослями | |
| 3. | " " свободно живущими в почве бактериями | |

Как видно, решение задачи пришло не отсюда, отсюда его увидели сторонники № Вилля и не его логик^{xx)} восторжествовала над логикой Буссенго, как часто это бывает теперь. Последнее также не совершенно теперь, как и было раньше; а бактерии, со стороны которых пришло решение, совершенно не входили в аргументацию Вилля.

Последний случай фиксации № является наиболее простым, тем как в первом случае и без того еще планка физиологического микроба еще более усложняется фактом

x) По чрезвычайно тщательным и продолжительным наблюдениям Лозе и Шилберта отсюда получается около 0,84 № на гектар в год.

xx) Как известно, этот автор утверждал, что любое растение может усваивать свободный азот.

это пересчитанное на 1 kilo дастъ 0,538 gr., а

А) Фиксация N почвенными бактеріями.

(Berthelot (1882), Winogradsky (1893)).

Вопрос о том, не может ли почва фиксировать свободный N , при соображеніях о круговороте этого элемента, былъ поставленъ еще тогда, когда точные опыты констатировали недоступность элементарнаго N для зеленого растенія. Этотъ же Буссенго занялся этимъ вопросомъ и изъ своихъ многократныхъ опытовъ (*) вывелъ отрицательный отвѣтъ: почва не фиксируетъ N . Однако и у него уже были опыты, въ которыхъ 120 гр. почвы безъ растительности, подвергнувшись влажному, увеличенному содержанию N в теченіи 3-хъ месяцевъ на 9 milligr., - козависѣло слишкомъ значительное, чтобы можно было игнорировать его поглощеніемъ NH_3 атмосферы и осѣданіемъ пыли, - какъ это зналъ Буссенго.

100 гр. почвы, состоявшая изъ песка и пологиемъ приклеточномъ задутореніи кобы въ теченіи 11 мѣс., не только не увеличилась, но обнаружилъ потерю (мелкозернистую) содержанія N .

Д. проф. С. В. Виноградскій

Дальнейшие опыты Дегерена, Вольфа, Сил-
на и прот. авторов однако мало подвижны в
просе: они нам давали отрицательный от-
ветъ, нам же положительный фактъ
могли считаться доказательными, вследствие
несовершенства аналитических прие-
мов и обстановки опытов. В эту эпоху пре-
обладающее связывание № относилось к
чисто химическим процессам; предполагалось
что оно идет попутно с разложением ор-
ганических веществ почвы и прот.

Одно время внимание было привлечено
возможному *a priori* великому атмосферному
электричеству. Опыты Berthelot (1877),
которые, под влиянием тихого электр-
ического разряда, кинетика, деструктив,
и ряд других веществ фиксировали
велико боливое количество №, - эти опы-
ты дали казалась воспроизводимой, что много
логичное должно происходить в естествен-
ных условиях и в почве, при тихом
разряде у ее поверхности. Но опыты Равен-
приведенный правда несколько с иной
целью, показали, что почва не обогащается
№ и твердая его, все равно, была ли она

избирательная окраска и химическая
стойкая при кипячении.

Совсемно с новой точки зрения вопрос
о фиксации N почвою был поднят в начале
следующего десятилетия (1883.) Berthelot:
теперь уже не химические процессы почвы, не
атмосферное электричество, а микробы поч-
вы были впервые заподозрены в процессах
связывания N. Правда, относительно нитросе-
рий этот вопрос задавался и был решен
отрицательным словом еще Ванниг-
гауль; но от Бактериологов до сих пор не
было речи^(*). В массе опытов, сделанных
до конца 80-х годов Berthelot изучал
вопрос с этой точки зрения и выводы, ко-
торые он приходил, заслуживали
большого внимания.

На стерилизованных почвах и подпочвах в
указанных условиях через несколько дней
уже обнаруживали всегда значительную
прибавку содержания N; тогда
сначала после предварительной окраски до
40°C в течение 2-х часов она теряла
это свойство. Казалось, это сразу конста-
тировано и самый факт фиксации N и

^(*) конечно на экспериментальной почве

биологический характер его. Были определены и условия процесса: пористость почвы, небольшое (но необходимое) содержание органических веществ (брался минимальный процент, брелая мина), присутствие O , углекислотное (не выше 2-3% и не выше 15%), содержание N_2O , оптимальная температура, влажность, а еще лучше свет^(*). Прибыль N не давалась или в замкнутой или замкнутой от атмосферы NH_3 и CO_2 помешан (опыты велись в больших фарфоровых сосудах) или в открытом, при различных по величине, в которых количество исчислена или определена прибыль N от источников.

Важные опыты определений, перечисленные на больших площадях и большие продукты времени приводили к таким большим величинам как фиксация 80 кило N на гектар^(х) в год (в больших опытах), а иногда и больше. Содержание N в почве в 2-3 месяца повышалось на 4-9%.

^(*) В подтверждение того что позднее подтвердилось и образцы
^(х) Считая, что почва толще 10 см. в 1 м. на гектаре равная 4000 тонн (приблизительно тонна который прилагался Berthelot); (тонна = 1000 кг)

Однако в основе вероя этих болельщиков "не-
силь" лежали эмпирические данные, где было
много ^{большого числа} о советных незначительных величин-
нах: в тех же незначительных количествах порчи,
которые могли, по сути, носить метода ^(x), и были
в анализе ^(xx) количества, непосредственно полу-
чающихся при определении.

вырастались часто (но не всегда) в таких
малых величинах, что избыток азота

была крайне мала и погрешность при опре-
делении легко могла дать ^{иногда} таковы, ^{однажды}
в двух анализах; и эти графические вели-
чины, которые получились при переиссле-
дках, могли оказаться основанными сов-
сем на ~~малых~~ данных.

Маленько, с этой точки зрения работы
Berthelot и восторженным критику со сто-
роны такого аналитика, как был Schlo-
sing. Приблиз А он сводил все на то,
что аналитические данные были не выше
предельной погрешности (это впрочем не
было было справедливо), или считая ту

Бертелло свои определения производил по способу
Берригтрапа и Вилля.

Маленько позднее Schloßing довел это количество до
- 200 г/м.

асф.

в прибыли $\mathcal{N}$, которую можно было отнести на долю атмосферного воздуха $\mathcal{N}$, и численной ошибки низка. Впечатление производила однако не столько критика (и всегда вполне справедливая), сколько то, что при тщательных повторных опытах и тогда же поведомому условиям, как и Berthelot, Schlösing не получало постоянных атом и массы прибылей $\mathcal{N}$, как это было у первого, а то прибыль, то так же и то же.

Все это, если не опровержно вводит Berthelot, тогда не менее заставляет задуматься над причинами различий и опытов. Однако дальнейший исход Готте и Друна, Макке, да и ряд цифр еще более значительных прибылей $\mathcal{N}$, чем это было в опытах Berthelot; между тем, как результаты Шлозинга сходятся особняком. Макке, в 100 г. Макке 50 грм. сухой почвы за 81 день в своем содержании воздуха $\mathcal{N}$ с 0,267 гр. до 0,2942, то есть, уже на 26,9 milligr.

(*) $\mathcal{N}$ определялся по Келвдасу; предположения ошибки принималась = 2,4 milligr. на 100 грм. почвы.

на гектаръ (также взятъ половину опредѣленнаго N) - 2152 kilo за этотъ промежутокъ времени. Упоррри эти уже слишкомъ велики, чтобы ихъ можно было толковать такъ, какъ толковалъ французъ Berthelot - Schläsing.

Позднѣе (1892) Berthelot обратился уже къ опытамъ съ искусственнымъ почвами и къ зараженію ихъ разнородными культурами ^(x) почвенныхъ бактерий (1893г.). Выводы были такие, что и прежде: микробы обуславливаютъ накопленіе органическаго N въ культурныхъ средахъ (въ коллестяхъ 4,5-12 milligr.).

Но бактериологическая сторона этихъ работъ оставлена жеманъ многою. Фиксацій N была и въ культурныхъ средахъ ^(xx) и микробы не были близко охарактеризованы; родство съ опытами, дававшими прибавъ N, были опыты, дававшие и потерю N. - Появившаяся въ томъ-же 1893г. работа Виноградскаго внесла однако

онѣ считались авторами и лицами, взявшими на себя бактериологическую сторону работъ (Бильгаръ) истинными; это вѣдь-то справедливо.

Вниманію видны указанія на отсутствіе у насъ этой способности.

сразу свести в эту область. И здесь, как
иногда в вопросе о нитрификации, - сводит
этот весьма чистая культура, давшая как
и там вкратце колеблющегося, распадав-
шегося в разных случайных сферических
результатах, - дающих постоенные, опре-
деленные.

« Если существуют бактерии, способные
устроить свободный N, - то должна быть
еще способность жить в среде, абсолют-
но лишенной связанного N. » Таким было по-
ставлен вопрос; и эта-то постановка и
разрешение его. В среде, содержащей
N, в смеси органических фосфорнокислых и сер-
нокислых солей K, Ca, Mg и в качестве бро-
дильного вещества декстрозу (- все, приме-
нонное специально тщательно обработан-
ное от N)^(*), - было достигнуто постоен-
ное качество почвы. Осадок
на поверхности тонкий слой в сосуде,
являющийся или открыто или под колпаком
и поглощающий воздух, освобожденный от
связанного N атмосферы. Не смотря на

(*) Питательной средой у Berthelot - Lignarda была
бульонная жидкость Вона (с лимоннокислым N)
прибавлялась уксусная кислота etc.

его парадоксальность такой безазотистой питательной среды - в ней скоро обнаруживалось брожение. Развивались дрожжи, переполненные пузырьками газа; сахар быстро исчезал (1 grm. в 3-5 дней); появлялась масляная кислота; выделялась CO_2 и водород, составлявшие около до 75% всего выделявшегося газа. - Вместе с тем шла и несильная ферментация N . Анализ (б.ч. по Kjeldahl'ю) давал прибавку его до 12-14 milligr. - величину слишком большую, чтобы на нее можно было приписать какую либо другую абсолютность^(х), а не поглощение атмосферного N из воздуха.

При дальнейшем переселении в новую и новую порцию безазотистой питательной среды из предыдущих культур, - не замечалось ни малейшего ослабления развития: среда оказывалась вполне пригодной для развития микроба.

Ветавалось найти организм, обусловивший этот процесс. Микроскопическое из-

учение трудно достичь, чтобы 1 gr. декстрозы содержала менее 0,3 milligr. N (Дувлава). Но эта цифра, а равно и возмозная погрешность при определении гораздо ниже цифр, данных анализом.

исследование показывало, что скоро состав населе-
ний дочерних культур становится постоян-
ным. В тех случаях, когда через сахар
накопилось масляная кислота и была при-
бавлена N и образование зоолей - всегда наблюда-
лся боковой характерного вида бацилл, отсут-
ствие которого сопровождалось отсутствием
вышеуказанных явлений. Но рядом с ними
наблюдались и 2 постоянных спутника: это
были более мелкие аэробные бациллы, начина-
ющие развиваться в данной культурной жидко-
сти, ^{отдельно} лишь по прибавлении к ней NH_3 ; они не
фиксируют N и не дают ни H , ни мас-
ляной кислоты. Очевидно, первый крупный бацил-
ла виновником указанного процесса. Но
вылупить его долго не удавалось: она не росла на
бульоне, ни на желатине. Только аналогич-
но продукты ее маслянокислыми фермента-
ми, заставлявшая предположить анаэробного
этого микроба, - привела к разрыхлению заг-
релого посева на твердой субстрате при
кремнеземе - в безвоздушном пространстве,
попав в протей сахаристой жидкости,
тоже чистого N - содействующий микроб
редкий, крупный - те бациллы дали чистую

культуру, обнаруживавшую как фиксацию №, так и выработку вышеуказанных продуктов.

Таким образом микроб, фиксирующий газобразный №. Что касается до морфологии его, то он имеет вид довольно цилиндрической палочки шириною 1,2 μ и длиною в 2-4 раза больше. Палочки эти в условиях наблюдения были неподвижны. Они интенсивно красились анилиновыми красками, давали вздутый от пурпуровой газа зоогли, и массу спор. Перед образованием последней клетка вздувалась, принимала вид эллипсоида и чертила по прибавлении Г. Сто-ра, образовавшаяся в середине материнской клетки, долго оставалась в расширившейся, а иногда и раскрытой с 1 конца материнской оболочке.

Все эти черты чрезвычайно напоминали особенности бактерий, вызывающих образование масляной кислоты (*Bac. butylicus* Fitz и проч.). Конечно, о какомнибудь отождествлении пока не может быть и речи.

Что касается физиологии этого микроба, то, как ни мало еще мы знаем о ней, — всё же мы обладаем уже рядом весьма

целых указаний.

Организм этот — резко выраженный анаэроб. Погоды из чистой культуры в ту же питательную среду только при доступе воздуха — всегда остаются безплодными. Но можно в ту же среду привить 2-го высева — казанная спутников, — как начинала рост и того крупного бацилла. Факт в высшей степени важный для выяснения условий обитания данного микроба в естественных условиях: при свободном доступе воздуха, развитие его возможно только лишь при полной сообществе с другими аэробными микробами. Последние, поглощая кислород, создают необходимые для него условия анаэробной жизни.

Потребность в элементарной дозе воздуха не отличается никакими особенностями. Какова вообще может быть его умеренная доза — мы пока не знаем: мы знаем только, что в культуре он прекрасно развивается, находя в ней одну лишь химически чистую декстрозу.

И первая культура устали уже выявляет чрезвычайно важную черту химизма

этого микроба: известные постоянные соотношения, почти пропорциональности между количеством фиксированного N и потребленного сахара^(*). Во втором опубликованном до сих пор чистых культурах на 20 гм. декстрозы было усвоено 2,8, 0 гм. и 24, 7 гм. N, или на 1000 гм. Декстрозы - 1, 4 гм. и 1, 2 гм. N. Иначе говоря, чтобы усвоить 1 весовую часть N микробу должно было разрушиться (с образованием масляной кислоты, H_2 , CO_2 etc.) в круглых цифрах около 800 весовая часть Декстрозы.

Любопытная однако является тот факт, что в нечистых культурах, где развитие изучаемого бацилла сопровождалось двумя сопутствующими обычно бациллами, - в культурах, где особенно ясно обнаруживалось это постоянство соотношений потребленного сахара и усвоенного N, - соотношения это было иное, чем в чистых культурах. На 1 гм. Декстрозы здесь фиксировалось больше N, чем в последних, хотя с первого взгляда, казалось, следовало бы ожидать обратное.

(*) Аналогично тому, что мы видим у нитрозного ферментера (соотношения окисления NH_3 и усвоенный C.).

сожителствующия микробы, казалось бы, могли отнимать свою долю умеренной пищи. Выходом 1,4 весовой части N в максимум'е фиксации его на 1000 весовых частей декстрозы, какъ это мы видимъ равнѣе, здѣсь на то-же количество декстрозы фиксировалось отъ 2 до 3 весовыхъ частей — то есть, болѣе чѣмъ вдвое болѣе.

Уголъ это обусловливается — остается еще неразъясненнымъ. Урастетъ ли здѣсь ростъ парціальное давленіе N подобно тому, какъ это въ факторъ играетъ роль при разномъ CO_2 зеленыхъ растеній, или тутъ проявится какая нибудь сложная игра соотношеній сожителствующаго микроба, — въ это должны разъяснить дальнейшія изысканія.

Отраженная является и тотъ фактъ, что за повышеніемъ содержанія сахара въ сбраживаемой культурѣ 3-хъ микробовъ — повышеніе связыванія N не идетъ равномерно, а постепенно слабѣетъ: при 1 grm. декстрозы связано отъ 2 до 3 mgr. N; при 2 gr — 4-5 mgr и при 3 gr — 6-7 mgr.

(x) Вотъ цифры: Декстроза дано въ grm. —

прибавъ N въ mgrm. —

" " " " на 1 gr. Декстр. —

2	2	2
5.9	3.9	4.9
2.9	1.9	2.9

— всего 25 mgr. $N^{(xxx)}$

Азотистой пищей могу служить газобраз-
ный N : микробы росли в средах, на сколько
возможно лишенные связанного N ; не росли на
желатинной и в бульонной. Мало того, в нечис-
тосах, соотнесенных с 2-мъ его спутниками,
культура микробов успешно фиксировала
 N лишь тогда, когда среда была или лише-
на связанного N или бедна имъ (не более
1-2 частей на 100.000). За повышение коли-
чества последнего (прибавлялся $(NH_4)_2 SO_4$), —
после некоторого благопріятнаго вліянія
первая малая количества, — прибыв N начи-
нает падать и снова... дойти до 0. Такъ и

дано десятикратно во всехъ опытахъ по 3 дн.

Дано N в видѣ NH_3 в mgr.	2.1	4.2	6.4	8.5	17.0	21.2
Получена прибыв N "	7.0	5.0	5.5	3.6	0.3	-2.2

Пожалуй образомъ, вредное вліяніе прибав-
ленія амміака опредѣляется его отношеніемъ
количествомъ
(къ количеству сахара).

Изъ этихъ данныхъ выводится тотъ выводъ,
что ассимиляция атмосфернаго N возможна.

(x) то есть, N теряется.

(xx) Это условіе поддерживалось, какъ мы видѣ-
ли изъ опытами изъ почками Berthelot.

(xxx) Берутъ первобытныя спутники?

только в субстрате или совершенно ли-
шь азотистых соединений или очень бо-
ной или ^(x).

Что касается продуктов, вырабатыва-
емых при брожении, то из жидких, криво-
преобладающей масляной кислоты, образу-
ет уксусная и другие несложные еще про-
дукты; из газообразных известны пока
 CO_2 и H_2 , составляющий до 70-75% всего вы-
деляющегося газа.

Каков характер процесса ассимиляции
элементарного азота, - вопрос этот еще
далек от разрешения. Свободный N всту-
пает в соединения лишь под условиями
интенсивной затраты энергии. Здесь эта
энергия быть может черпается при про-
цессе разрушения частицы сахара. Вы-
зывается предположение, что быть может
водород, "в качестве выделенной дейст-
вительности на N , при этом образовались следы
 NH_3 , немедленно поглощаются живым
материалом" и такая образная "ассимиляция N
является следствием очень интенсивных
процессов восстановления". /Виноградский/
(x) См. в предыдущую стр (xx).

Утварю, всьоду, ідо тшчкво еадероканіє адо-
стнак вецствъ надаєть до извѣстнаго мі-
німум'а, ідо находитсь въ достаточномъ ко-
личествѣ органическое вецство, аномонично
сахару способное бродитъ подъ вліяніємъ данна-
го мікроба, куда наконецъ можетъ достигнѣть 0
воздуха, необходимый сопутствующимъ и созда-
ющимъ необходимымъ условіямъ анаэробіоза ми-
кробаль^(x), — мы можемъ предать процессу фикса-
ціи №. Присутствіе стора заставляеть ду-
мать о выносливости и широкомъ распростра-
неніи даннаго мікроба.

Фиксація № въ условіяхъ симбіоза
зеленыхъ и особенно синезеленыхъ рас-
водораслей съ бактеріями:

Мы видимъ, что еще старые опыты Ber-
thelot констатировали какое то благотворител-
ное вліяніе свѣта на фиксацію № почвами.
Бодное Frank'омъ (1888) было обращено вни-
маніе на то, что почва (бѣдный № песокъ),

2) Соотношенія эти повидимому чрезвычайно сло-
жны. Они выражаются кромѣ созданія условій ана-
эробіоза еще во вліяніи на утилизацию сахара. Все
зависитъ за то, чтобы разсѣлать эти отно-
шенія, какъ случай симбіоза (Duclos).

когда она стояла на свету и на повержен-
ея разбивались водоросли (и лжи), — обогаща-
лись азотом, чего не наблюдалось, когда она
стояла в темноте и водорослей на ней по-
тому не разбивалось. Правда, эксперимен-
тальный факт этого автора, какъ обычно,
были шатки, но тутъ не менее они да-
ли поводъ выставить положение объ усве-
щенном элементарном N низшими зелеными
растениями.

Противъ установленнаго факта факти-
чески N при развитии зеленыхъ для ^{низшихъ}
зеленыхъ организмовъ на почве, — можно
найти однако лишь одинъ эксперимен-
тальный фактъ Schloësing'a сына и Laurent
(1892.). Но вь опытахъ Schloësing'a и
Laurent'a вопросъ былъ поставленъ такъ
же, какъ вь опытахъ Schloësing'a отца
Münz'a по нитрификации и вь опытахъ
Berthelot по усвоению N: организмы, ра-
звивавшаяся на почве было много: кро-
ме высшихъ видовъ водорослей, были и
высшие и почвенныя бактерии. Отсюда
не ясно, какой изъ этихъ орга-
низмовъ усваиваетъ N? Schloësing & Laurent

склонившись на сторону водорослей; однако в
испытании были суровы, когда и при
обыкновенном развитии водорослей почва не обо-
гощалась N. Это заставило уже и нас за-
ключить, что быть может в фиксации N
играют роль или только некоторые водо-
росли, или не водоросли, а какой-нибудь поч-
венная бактерия. Решить этот вопрос
хотел Алофред Кох и Коссович. Они под-
твердили факт фиксации N в естественной
культуре водорослей и бактерий, а послед-
ний из этих авторов изложил вопрос
и детально

удалось получить чистую куль-
туру одной только зеленой водоросли ^{№1} *Cyathocapsa*
на оксалатной. Из этой культуры
зарастался стерилизованный песок, помещав-
шийся в питательной жидкости, состоявшей
из раствора в 1 литре H_2O - 0,25 гр. K_2HPO_4 ;
0,25 гр. KH_2PO_4 ; 0,37 гр. $MgSO_4$, 0,2 гр. $NaCl$ и не-
большое количество $FePO_4$ и $CaSO_4$. Раствор
 $Ca(NO_3)_2$ прибавлялся особо. Через культу-
ры в 60-70 дней. Вегетация приготавли-
вается бактериями в этих организмах,
культуры некоторых водорослей на
оксалатной и в жидкой среде. Она оказывает
благоприятное влияние на развитие бактерий

ры и из токо воздуха, иногда обогащая
 CO_2 . Как и можно было ожидать по ана-
лии с высшими зелеными растениями, вода
росы эта не росла в среде, лишенной CO_2
данная H_2 . Когда по окончании опыта она
оказалась живого (росла потом на желатин-
ной среде), но вид ее показывал все признаки
молодости (уменьшение величины клеток
сокращение крахмалофора etc.).

Подобно замечая и ее развитие завися-
ло от присутствия азотнокислых солей; и
тогда не видывало остановки роста, по-
сле исчезавшую по прибавлении новых ко-
леств культуры.

Такая картина, как должны замечать,
что по крайней мере эта водоросль
(*Cystococcus*)^(*) в условиях чистой культуры
не в состоянии усвоить газобразный

Совершенно иначе. Это очевидно тогда
когда культура была не чистая и когда
рядом с водорослями развивалась бактерия
^(**) *рив*. Здесь развитие шло в ~~линейной~~
^{линейной} ~~линейной~~ ~~линейной~~
данная H_2 ; вместе с тем наблю-
далось и обогащение этой культуры. Ана-
логичный процесс наблюдался, как и у

(*) А также по видимому и *Stichococcus*. Обн. зеленая
(**) Иногда и патогенная

Виноградского, в числах, стоявших при
сравнительном анализе. Особенно велики бы-
ли приросты Σ в телях кувшуров, где
развивалась синегризовая водоросль *Kostoc*^(x).
Здесь в одном случае обогатили Σ дости-
мо до 22,8 мгр.; — величина, превышающей
аналогическую цифру Виноградского (таж.
приросты Σ у последнего были 14 мгр.

Аналогично последнему автору и здесь опре-
делилось соотношение разрушаемой саха-
ры (декстрозы), вводившейся в кувшур
и усвоенной Σ . И в этом телях величина,
который мы видели у Виноградского (таж.
4 вое. части Σ на 1000 частей декстрозы) —
здесь получились величины гораздо большие
(2 вое. части Σ на 100 частей декстрозы).
Очевидно, здесь мы имеем случай, ана-
логичный тому, который уже раньше вы-
делил при сравнении тацены Виноградского
с его двумя азотными ступенками: тогда
оказалось влияние ее замедлившее Шведлера и Лорана.
Водоросль эта представляется в виде непра-
вильно извитая, довольно плотная и более или
менее крупная студенистая масса, в кото-
рой при микроскопическом исследовании в сту-
пенистой массе оказываются замкнутые или
лишь, составленные из мелких клеток синегри-
зовой водоросли. "Сухой" кувшур у Косовича не было
взвешено. Достигли же Σ ей самой — еще не рождено.

отношение с и декстрозы было тоже по-
вышено сравнительно с чистой культурой.
Конечно, желанный организм на среду сама
вырабатывается углеводов, что и может по-
вышать это количества декстрозы, которая
экспериментально вносилась в культуру и
уменьшалась.

Характер симбиотических отношений
в этом случае, — если допустить (на
выросшем микробе еще не дано право) по край-
ней мере близость микробов, сожителей
поцелов с водородными, к микробу Виноград-
ского — будет сводиться к созданию условий
анаэробизма и доступности материала
брожения с одной стороны (водород) и
азотистой пищи с другой (микроб или
микробы). Впрочем, опять-таки следует
не забывать, что вопрос о том, что это за
микробы, какова их физиология, каковы
их соотношения с единственными угле-
водами микробов Виноградского, фикси-
рующими с — все это еще совершенно не за-
троутые вопросы.

(2) Не стоит думать, что это за микробы, мы не найдем
никаких указаний ни морфологического ни физиологического характера. Врат кривизны
и т.д.

Прямая сущая фиксация свободного N в историческом порядке показаний первых, стр. и установленных (1886) является:

Фиксация элементарного N в условиях симбиоза бактерий (Bacillus radicicola (Rhizobium leguminosarum)) с Бр. Говелии.

Сущая эта, несмотря на всю ее беззащитность, представляется, как бы мы увидим далее, едва ли не наиболее сложная, ведь ства приходящая сюда явления симбиоза и также мало знакомая, как и предыдущая.

Часть основных положений, касающаяся то только вопросу данной фиксации собственно в курсе физиологии высшего зеленого растения. - Это в только приведу их; подробности же остановлюсь только, что начинаются работы бактериолога; на истории развития и физиологии самого Bacillus radicicola.

Во всем сколько нибудь обстоятельно изложенная сущая, на это же высший зеленый (на основании предыдущего можно по-