

К. В. МАКАРЯН, Р. К. АРУТЮНЯН

ИЗУЧЕНИЕ ДЫХАНИЯ У РЕНТГЕНМУТАНТНЫХ ШТАММОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Изучалось дыхание у некоторых представителей молочнокислых бактерий и их рентгенмутантных форм. Согласно полученным данным, у штаммов, которые не использовали кислорода воздуха, мутантные формы также не обладали этим свойством и наоборот. Что же касается изменений в интенсивности поглощения кислорода у некоторых рентгенмутантных штаммов, исходная культура которых также использовала кислород воздуха, то эти колебания в подавляющем большинстве случаев были незначительны и не носили строго постоянного характера.

В литературе о дыхании молочнокислых бактерий много противоречивых данных. Так, хотя молочнокислые микроорганизмы считаются факультативными анаэробами, т. е. обладающими способностью в процессе жизнедеятельности удовлетворять свои энергетические и синтетические потребности не только при помощи брожения, но частично и за счет дыхания, однако до настоящего времени в этом вопросе нет единого мнения.

Некоторые авторы отрицают потребление этими микробами кислорода воздуха. Другие, напротив, наблюдали одновременное протекание процессов дыхания и брожения у них. Например, изучая соотношение между энергетическими процессами у некоторых облигатных и факультативных анаэробов, Френкель и Карпенко [1] обнаружили у культуры *Streptococcus lactis* при росте на питательных средах (мясопептонный бульон с лактозой или молоко) одновременное протекание дыхания и брожения.

Другими авторами в опытах с суспензиями *Bact. Delbrückii* была выявлена способность этих бактерий к дыханию [3, 5]. Тот же эффект был выявлен у пропионовокислых бактерий [4].

Однако есть авторы [2], которые, не отрицая полученных результатов, далеко не склонны факт окисления молочной кислоты в этих опытах расценивать как дыхание указанных бактерий, они считают это нарушением нормального протекания окислительных и восстановительных реакций в присутствии веществ, находящихся в течение опыта в среде и активирующих окислительный процесс.

В свете вышеизложенного возникла необходимость изучить поглощение кислорода в процессе роста у выделенных в нашей лаборатории рентгенмутантных штаммов некоторых видов молочнокислых бактерий (если, конечно, у них будет обнаружена эта способность), у которых по

сравнению с необлученными (исходными) штаммами повысились некоторые физиологические функции (протеолитическая, кислотообразующая и др.), представляющие интерес при применении этих штаммов в качестве бактериальной закваски для молочных продуктов.

Материал и методика. Было исследовано 59 палочковидных и 32 кокковых форм различных видов (*Lactobacterium helveticum*, *bulgaricum*, *casei*, *streptococcus lactis* s. *thermophilus*, s. *diacetylactis*) рентгенмутантных и их исходных штаммов молочнокислых бактерий.

Поглощение кислорода молочнокислыми культурами нами изучалось на аппарате Варбурга в течение 3 час. в обрате при оптимальных температурах их роста. Культуры пересеивались из однодневного кисломолочного сгустка по 0,4 мл в 4 мл обрата, который вводился в основную часть сосудика Варбурга. В боковую часть сосудика вводилось по 0,2 мл 30% КОН. Таким образом, общий объем жидкости в сосудике доходил до 4,6 мл.

После уравнивания жидкости Броуди в манометрах (два-три отсчета через 5—10 мин с одинаковыми показателями) прослеживалось в течение 3 час поглощение кислорода при температуре 35°C в бане для кокковых форм и 40° для палочковидных форм. Контролем служили сосудики без микробов. Количество поглощенного кислорода выражалось в микролитрах за 3 час. дыхания при описанных выше условиях опыта.

Результаты и обсуждение. Наблюдения показали, что у исследуемых нами кокковых форм сколько-нибудь заметного потребления кислорода воздуха не обнаруживалось (они не приводятся в таблице), а у некоторых штаммов палочковидных форм молочнокислых бактерий (*L. helveticum*, *L. bulgaricum*, *L. casei*) при многократной повторности опытов отмечалось явное потребление кислорода воздуха. И хотя колебания в интенсивности дыхания даже по одному и тому же штамму иногда были значительными, однако во всех повторностях у них всегда отмечалось потребление кислорода.

Как видно из представленной таблицы, все 13 исходных штаммов, а также полученные от них 16 рентгенмутантов (доза облучения — 36000 и 54000 р) в процессе своего роста поглощали кислород воздуха. Из приведенной таблицы видно также, что у некоторых мутантов отклонения в интенсивности поглощения кислорода по сравнению со своей исходной культурой значительны, как в сторону повышения (53/4; 71/5; 73/1), так и понижения (9/1; 51/6).

Наблюдения также показали, что, если у штаммов не обнаруживалось это явление (потребление кислорода), отсутствовало оно и у их мутантных форм. Этот факт свидетельствует о том, что облучением можно изменить интенсивность поглощения кислорода у микроба, однако получить мутант, поглощающий кислород, исходная культура которого не обнаруживала этого свойства, невозможно.

Таким образом, из результатов наших опытов и из многочисленных противоречивых литературных данных можно сделать вывод, что далеко не все штаммы даже одного и того же вида молочнокислых бактерий обладают свойством использовать кислород воздуха. Видимо, поэтому изучение этого явления на малом количестве штаммов и на различных ви-

Т а б л и ц а

Поглощение кислорода некоторыми рентгенмутантными и их исходными штаммами
молочнокислых бактерий в течение 3 час. роста в молоке

Номера штаммов		Вид	Поглощение O ₂	
исходный	мутант		исходный	мутант
3	3/1	<i>L. bulgaricum</i>	9,2	13,0
4	4/1	<i>L. helveticum</i>	18,2	16,4
6	6/8	<i>L. helveticum</i>	19,2	16,7
8	8/1	<i>L. helveticum</i>	28,0	19,0
9	9/1	<i>L. helveticum</i>	41,0	20,5
	9/5			29,5
24	24/3	<i>L. casei</i>	29,0	31,0
28	28/2	<i>L. helveticum</i>	34,0	25,0
31	31/1	<i>L. helveticum</i>	16,0	13,0
51	51/6	<i>L. helveticum</i>	26,0	7,0
52	52/10	<i>L. helveticum</i>	28,0	21,0
	53/4			74,0
53		<i>L. helveticum</i>	30,0	
	53/6			24,0
	53/8			27,0
71	71/5	<i>L. helveticum</i>	24,0	50,0
73	73/1	<i>L. helveticum</i>	30,5	51,0

дах, причем при неодинаковых условиях опыта, приводило к прямо противоположным выводам. Это предположение кажется нам правдоподобным еще и потому, что проводимое в течение ряда лет в нашей лаборатории изучение местных штаммов молочнокислых бактерий показало, что очень многие из них по некоторым своим свойствам резко отличаются друг от друга, хотя их часто приходится объединять даже в один и тот же вид на основании только сравнительно узкого круга свойств, обычно принятого при идентификации этих бактерий.

Что же касается разницы в поглощении кислорода у некоторых рентгенмутантных штаммов по сравнению с их исходной культурой, то, как показали опыты, она наблюдалась далеко не у всех исследуемых культур, а те сравнительно немногочисленные штаммы, которые до облучения поглощали кислород воздуха, имели мутантные формы с нарушениями в подавляющем большинстве случаев не настолько значительными, чтобы по этому показателю можно было бы производить предварительный отбор облученных штаммов для последующего более подробного и направленного изучения мутантных форм микробов.

Ереванский зооветеринарный институт,
проблемная лаборатория молочного дела,
Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 13.3 1972 г.

Կ. Վ. ՄԱԿԱՐՅԱՆ, Ռ. Կ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ
ԹԵՆՏԳԵՆՄՈՒՏԱՆՏԱՅԻՆ ՇՏԱՄՆԵՐԻ ՇՆԶԱԹՈՒԹՅԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ս. մ փ ո փ ո լ մ

Վարքուրգի ապարատի միջոցով կաթնաթթվային բակտերիաների որոշ ներկայացուցիչների (*L. helveticum*, *L. bulgaricum*, *L. casei*, *Str. lactis*, *Str. diacetylactis*, *Str. thermophilus*) և նրանց ռենդենմուտանտային ձևերի (ըստ պրոտեոլիտիկ, թթվագոյացման և այլ հատկությունների, որոնք հետաքրքրություն են ներկայացնում կաթնաթթվային մթերքների բակտերիալ մակարդի համար շտամներ ընտրելիս) ուսումնասիրությունը պույց է տվել, որ նույնիսկ նույն տեսակին պատկանող կաթնաթթվային բակտերիաների ոչ բոլոր շտամները օժտված են օդի թթվածինը օգտագործելու հատկությամբ: Ըստ երևույթին, այս հանգամանքը կարելի է բացատրել նրանով, որ մի շարք շտամներ միմյանցից զգալիորեն տարբերվում են որոշ հատկություններով, որոնք կաթնաթթվային բակտերիաների տեսակային դասակարգման ժամանակ հաշվի չեն առնվում: Այնուամենայնիվ, հաճախ նրանց ընդգրկում են միևնույն տեսակի անվան տակ, համեմատաբար սահմանափակ հատկությունների ուսումնասիրության հետևանքով, որոնք սովորաբար հաշվի են առնվում կաթնաթթվային բակտերիաների տեսակային դասակարգման ժամանակ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Френкель Г. М., Карпенко М. К. Тр. ин-та микробиологии АН СССР, 6, 1959.
2. Шапошников В. Н. Микробиология, 14, 3, 1945.
3. Bertho und Glück. Lieb. Ann., 494, 159, 1932.
4. Chalx und Fromageot. Bull. sur Chim. Biol., 18, 1436, 1936.
5. Davls. Biochem. Z., 265, 90, 1933.