

С. Ш. Тер-Казарьян и П. С. Тер-Симонян

Физиологические свойства местных штаммов
Streptococcus bovis

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 4/III 1966)

При изучении местной молочнокислой микрофлоры нами было обнаружено, что среди стрептококков значительное место занимают штаммы, относящиеся к виду *Str. bovis*. Довольно широкое распространение штаммов этого вида вызывает необходимость подробного изучения их культурально-физиологических признаков. Особенный интерес представляют те признаки штаммов, которые важны с точки зрения их практического использования, например, в заквасках для кисломолочных продуктов и сыров. Местные представители вида, как оказалось (1), способны образовывать значительные количества диацетила, который является одним из вкусовых веществ многих пищевых продуктов, в частности молочных.

Настоящее сообщение посвящено изучению тех физиологических и биохимических признаков у местных представителей вида, которые используются в качестве основных и дополнительных идентификационных признаков.

Вид *Str. bovis* впервые обнаружил в природе и описал Орла-Йенсен в 1919 г. (2-3). Вскоре было установлено, что организм является преобладающей стрептококковой формой в пищеварительном тракте коров и, возможно, оказывает существенное влияние на пищеварение у этих животных. О возможности использования этого вида в молочном деле имеется ряд сообщений; в одном из последних показана возможность использования этого вида в сыроделии (4).

Несмотря на то, что вид известен уже много лет и имеет определенное практическое значение, его свойства изучены недостаточно полно. В определителе (5) указано, что значительная часть штаммов, выделенных из источников, имеющих отношение к крупному рогатому скоту, не соответствует полностью описанию этого вида в определителе и что дальнейшее изучение вида необходимо.

Образцы молочных продуктов, в основном мацуны, были собраны в различных районах Армянской ССР в течение осени 1964 г. и были использованы для выделения молочнокислых бактерий. Штам-

мы, отнесенные к роду *Streptococcus*, изучались по признакам как для групп этого рода, так и для отдельных видов (³). Нас интересовали штаммы, растущие при 45° и не растущие при 10°, при 6,5% NaCl, при pH 9,6, при 0,1% метиленовой сини, восстанавливающие лакмус после свертывания молока, не дикарбоксилирующие тирозина, не образующие аммиак из пептона, не вызывающие бета-гемолиза. По данным признакам штаммы были отнесены к группе *Str. viridans*.

В табл. 1 приведены признаки, использованные для идентификации штаммов непосредственно до вида. Статистическая обработка данных (⁵) показывает, что хотя штаммы в некоторой степени растут при 50°, этот рост незначителен. С другой стороны, такие признаки, как рост при 2% хлористого натрия, при 40% желчи, использование крах-

Таблица 1

Характерные признаки штаммов *Str. bovis*
(данные для 45 штаммов)

Свойство	Исходная кислотность среды, pH	Время инкубации, часы	Темпер. инкубации, °C	Конечная кислотность среды, pH			
				M	s	m	t
Термофильность	7,0	24	50	6,5	0,3	±0,04	1,5
Солеустойчивость (2% NaCl)	7,0	24	35	4,5	0,2	±0,03	13
Сбраживание крахмала	6,8	168	35	5,8	0,3	±0,04	3
Устойчивость к желчи (40%)	7,0	24	35	5,9	0,3	±0,05	4
Сбраживание лактозы	7,0	168	35	5,6	0,3	±0,04	5

мала и лактозы вполне достоверны. Штаммы образуют короткие и длинные цепочки, которые в ряде случаев распадаются до диплококков. Отдельные клетки имеют довольно правильную сферическую форму.

На основании приведенных признаков 45 штаммов отнесены к виду *Str. bovis* и сведения о свойствах этих штаммов составляют предмет данного сообщения.

Для оценки распространенности данного вида необходимо отметить, что указанное количество штаммов было выделено из группы стрептококков в 200 штаммов.

По дополнительным признакам, характерным для вида и приведенным при его описании в определителе, получены следующие данные. Штаммы не вызывают гемолиза, не образуют слизи при выращивании на среде с сахарозой, не разжижают желатин; из 45 штаммов лишь 31 выдерживает нагревание при 60° 30 мин. и только 17 растут при содержании в среде 0,01% метиленовой сини.

Сведения о сбраживании штаммами углеводов и других веществ приведены в табл. 2. Из нее видно, что трегалоза и сорбит сбраживаются лишь в небольшой степени и изменения кислотности в этих случаях недостоверны. Сдвиг кислотности при сбраживании всех других веществ достоверен.

Как известно, вид *Str. bovis* отличается от других стрептококков наименьшей требовательностью к источникам питания, и поэтому на

использованной нами среде (гидролизованное молоко + сахароза), которая не была обогащена витаминами и другими факторами роста, следовало ожидать преимущественный рост представителей именно этого вида. При оценке распространенности данного вида среди местных молочнокислых микроорганизмов следует иметь в виду это обстоятельство, поскольку на менее селективной среде доля штаммов

Таблица 2

Сбраживание сахаров и некоторых других веществ штаммами *Str. bovis*
(данные для 45 штаммов)

Вещество	Исходная кислотность среды, pH	Конечная кислотность, среды, pH			
		M	s	m	t
Глюкоза	7,0	5,7	0,4	±0,06	3
Галактоза	7,0	5,7	0,3	±0,04	4
Мальтоза	7,0	5,8	0,3	±0,04	4
Сахароза	7,0	5,9	0,4	±0,06	3
Ксилоза	7,0	5,9	0,2	±0,02	6
Арабиноза	7,0	6,0	0,4	±0,05	3
Маннит	7,0	6,0	0,3	±0,04	3
Фруктоза	7,0	6,1	0,4	±0,05	2
Глицерин	6,8	5,9	0,2	±0,02	5
Рафиноза	7,0	6,2	0,3	±0,04	3
Трегалоза	7,0	6,2	0,6	±0,08	1,3
Инулин	6,8	6,0	0,2	±0,02	4
Гиппурат натрия	6,8	6,1	0,1	±0,01	7
Эскулин	6,8	6,1	0,3	±0,04	2
Сорбит	7,0	6,5	0,4	±0,06	1,2

этого вида может быть понижена. При изучении способности выделенных штаммов сбраживать сахара была применена в значительной степени обогащенная среда, которая используется в микробиологическом секторе нашей лаборатории для изучения и других видов стрептококков и обеспечивает такой рост, который достаточен для выяснения активности штаммов в отношении отдельных углеводов.

Имея довольно широкое распространение, местные штаммы *Str. bovis* по некоторым признакам отличаются от типовых представителей вида.

По признакам, характерным для данного вида, изученные штаммы не отличаются от описанных в определителе. Однако, поскольку эти признаки выражены в количественной форме, они дают добавочную характеристику местных штаммов.

По дополнительным признакам, местные штаммы имеют некоторые особенности: они не оказывают видимого действия на кровь (гамма-гемолиз), не образуют слизистых колоний, не все штаммы выдерживают нагревание при 60°, большая часть штаммов не растет при содержании в среде метиленовой сини.

Использование углеводов и других веществ у местных штаммов происходит в общем так же, как и у типовых штаммов, однако и здесь имеются некоторые особенности. Местные штаммы сбраживают арабинозу, ксилозу, инулин и маннит, которые, как указывается в определителе

теле, лишь иногда сбраживаются, а также используют глицерин, который типовые штаммы не сбраживают. Местные штаммы отличаются от типовых еще и тем, что в некоторой степени используют гиппурово-кислый натрий.

По данным, приводимым Орла-Йенсенем (2), вид, как правило, сбраживает инулин и арабинозу, и в этом отношении местные штаммы ближе к первоначальной характеристике типовых штаммов.

Выводы. 1. Изучено 45 штаммов *Str. bovis*, выделенных из молочных продуктов различных районов Армянской ССР, причем дана количественная оценка ряда признаков, используемых для идентификации.

2. Показана довольно широкая распространенность штаммов этого вида: среди местных стрептококков кисломолочных продуктов около четверти штаммов относится к виду *Str. bovis*.

3. При изучении суточной культуры в молоке показано, что для вида одинаково характерны и короткие и длинные цепочки, которые имеют тенденцию распадаться до диплококков.

4. Установлено, что местные штаммы обладают некоторыми особенностями: они не вызывают гемолиза (гамма-гемолиз), не образуют на среде с сахарозой слизистых колоний, меньшая часть штаммов обладает пониженной термоустойчивостью, большая часть штаммов не растет в среде с минимальным содержанием метиленовой сини.

5. Выявлены некоторые особенности местных штаммов и в отношении сбраживания сахаров и некоторых других веществ. Изученные штаммы сбраживают арабинозу, ксилозу, инулин, маннит и глицерин, а также используют для образования кислоты гиппурово-кислый натрий.

6. Указанные особенности местных штаммов следует учитывать при их идентификации.

Ереванский зоотехническо-ветеринарный институт

Ս. Շ. ՏԵՐ-ՂԱԶԱՐՅԱՆ ԵՎ Փ. Ս. ՏԵՐ-ՍԻՄՈՆՅԱՆ

Str. bovis տեղական շտամների ֆիզիոլոգիական և բիոքիմիական հատկությունները

Ուսումնասիրված է Հայաստանի տարբեր շրջաններից բերված կաթնամթերքներից անջատված *Str. bovis*-ի 45 շտամ: Աղյուսակ 1-ում բերված են առանձնահատկությունները, որոնց հիման վրա այդ շտամները դասվել են *Str. bovis*-ի շարքին: Ցույց է տրված այդ շտամների բավականաչափ լայն տարածվածությունը: Տեղական ստրեպտոկոկների մեջ շտամների մոտավորապես մեկ քառորդը պատկանում է *Str. bovis*-ի տեսակին: Կաթի մեջ մեկ օրական կուլտուրայի ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ այդ տեսակի համար հալասարապես բնորոշ են ինչպես երկար, այնպես էլ կարճ շղթաները, որոնք հակված են իրարից անջատվելու և վերածվելու մինչև դիպլոկոկների:

Ապացուցված է, որ տեղական շտամներն օժտված են որոշ առանձնահատկություններով, որանք հեմոլիզ չեն հարուցում, յորձային գաղութներ չեն առաջացնում, շտամների որոշ մասն

օժտված է ցածր ջերմադիմացկանությամբ, իսկ զգալի մասը նվազագույն թանկություններով միջին կապույտ սպարունակող սենդամիչավայրում չեն աճում:

Հայտնաբերված է նաև տեղական շտամների մի թանի առանձնատկությունները շաքարների և այլ նյութերի խմորման գործում (աղ. 2): Ուսումնասիրված շտամները խմորում են արարինոզա, քսիլոզա, ինուլին, մաննիտ և գլիցերին: Խթվադոյացման նպատակով ի վիճակի են օդազործել նաև հիպուրոթիլային նատրիումը: Մյուս ալկալոիդներն ու ածխաջրերը տեղական շտամների կողմից յուրացվում են այնպես, ինչպես «տիպային» շտամների կողմից: Տեղական շտամների հիշյալ առանձնատկությունները սլետը է հաշվի առնվեն նրանց բնորոշման մասնակ:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԻԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ С. Ш. Тер-Казарьян, А. С. Сагоян, В. А. Туманян, Образование местными штаммами *Str. bouis* ароматических веществ. Биолог. журнал Армении, № 8, 1966.

² С. Орла-Иенсен. Lactic acid bacteria, 1919. (цит. по С. А. Королеву. Основы технической микробиологии молочного дела, М.—Л., 1932). ³ Bergey's manual of determinative bacteriology. Baltimore, 1957. ⁴ Т. К. Житкова. Автореферат канд. диссертации. Вологда, 1964. ⁵ П. Ф. Рокицкий, Биологическая статистика, Минск, 1964.