

римую фракцию (до 65%) и является в этом плане удобным объектом исследований. Особо необходимо отметить трансамидиназу из мицелия гриба *P. tigrinus*. Столь высокую активность фермента мы обнаруживали лишь в почках крыс [2]. Высокий выход фермента в растворимую фракцию позволяет получить его в препаративных количествах и использовать для изучения физико-химических свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аманян Л. Г., Асатрян М. О., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 30, 10, 1977.
2. Мақташян Э. А., Жамгарян Г. Г., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 34, 11, 1119, 1981.
3. Borsook H. and Dubnoff J. W. JBC, 138, 389, 1941.
4. Friedrich B., Magasanik B. J. Bacteriol., 133, 686, 1978.
5. Grast E., Margri E., and Balboni G. Eur. J. Biochem., 60, 431, 1975.
6. Methfessel J. Acta Biol. Med. Germ., 35, 309, 1976.
7. Tomlinson G., Viswanatha T. Analit. Biochem., 60, 1, 15, 1973.
8. Uhlemann A. Biochem. Physiol. Pflanzen, 171, 33, 1977.
9. Van Pilsum J. F., Olsen B., Taylor D., Rozycki T. and Pierce J. C. Arch. Biochem. Biophys., 100, 520, 1963.
10. Van Pilsum J. F., Mc Culre D., Jowle H. Advances in Experimental Medicine and Biology, 153, 291, 1982.
11. Walker J. B. Proc. Soc. Exp. and Med., 98, 7, 1958.
12. Walker J. B. JBC, 231, 1, 1, 1958.
13. Walker J. B. and Walker M. S. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 191, 807, 1959.
14. Walker J. B. Federation Proc., 18, 346, 1959.

Поступило 29.V 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 9, с. 806—811, 1986

УДК 576.851.252

О ПЕРЕНОСЕ *STREPTOCOCCUS BOVIS* ORLA—JENSEN И РОДСТВЕННЫХ ВИДОВ В РОД *VIRIDOCOCCUS* GEN. NOV. В СВЯЗИ С ИНВЕНТАРИЗАЦИЕЙ ФЛОРЫ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ СССР

С. Ш. ТЕР-КАЗАРЬЯН, П. С. ТЕР-СИМОНЯН

Ереванский зооветеринарный институт

Ключевые слова: инвентаризация бактериальной флоры, новый род стрептококковых *Viridococcus*.

В основу систематики видов стрептококков, принятых определителем Берги [9], положено подразделение рода на четыре группы [13], которые не имеют ни статуса систематических групп, ни названий. Нами было предложено придать этим группам ранг подрода [4, 5] с названиями *Enterococcus*, *Lactostreptococcus*, *Viridostreptococcus* (название подрода гиоеродных стрептококков оказалось незаконным). Однако в последнее время этим группам придают ранг рода—уже выделены роды энтерококков [11] и лактококков [12].

В секторе микробиологии в течение ряда лет исследуются вопросы видового состава молочнокислых бактерий («Новые виды м.-к. бактерий, описанные в СССР, в свете современных схем идентификации» [5],

«Материалы к определителю м.-к. бактерий СССР» [3]), латинской («Названия бактерий, опубликованные в СССР» [1], «Толковый словарь по номенклатуре бактерий» [4]) и русской («История и современное состояние отечественной номенклатуры по м.-к. бактериям» с «Кратким историческим русско-латинским словарем таксономических названий м.-к. бактерий» [2]) номенклатуры этой группы бактерий.

Группа зеленеющих стрептококков изучается в стране всего 50 лет [2]; в нашу задачу входило: выяснить, какие виды этих стрептококков обнаружены во флоре молочнокислых бактерий страны, соответствуют ли они по своим свойствам видам определителя Берги, какое значение имеют для технологии сыроделья, а также уточнить систематическое положение группы.

Материал и методика. При обобщении литературного материала придерживались схемы определителя Берги [9], в случае необходимости и при наличии данных проводили перендентификацию. При характеристике таксона подсчитывали процент штаммов, имеющих то или иное свойство.

Результаты и обсуждение. В таблице приведены виды зеленеющих стрептококков, обнаруженные во флоре молочнокислых бактерий СССР за последние полстолетия, количество штаммов. По группе в целом приведены такие свойства, как рост при 45 и 10°, pH 9,6 и 6,5% соли, восстановление 0,1% метиленовой сини и лакмуса в молоке, образова-

Частота встречаемости и свойства зеленеющих стрептококков бактериальной флоры СССР.
Группа зеленеющих стрептококков в целом

	п	45°	10°	метилено- вая синь	лакмус	аммиак	α -гемолиз	pH 9,6	6,5% NaCl	40% желати- на	60°30 мин
в среднем	660	61	1	4	33	—	61	3	10	26	61
Отдельные виды											
	п	серогруппа	50°	2% NaCl	лактоза	мальтоза	маннит	рафиноза	крахмал	инулин	образова- ние поли- сахарида
<i>Str. thermophilus</i>	379	—	+	0	100	26	3	18	3	0	0
<i>Str. bovis</i>	242	D	0	100	69	99	43	79	48	100	5
<i>Str. salivarius</i>	4	K	—	+	+	+	—	+	—	+	+
<i>Str. equinus</i>	28	D	—	+	7	+	7	0	0	—	0
<i>Str. mitis</i>	7	K	—	+	+	+	—	—	—	—	—

Примечание. Приведен процент штаммов, имеющих данное свойство; знак «+» — означает наличие признака, знак «—» — отсутствие. Эти сведения заимствованы из зарубежного сводок в связи с отсутствием данных о соответствующих свойствах в статьях по флоре СССР.

ние аммиака из аргинина (пептона), альфа-гемолиз, выживание после прогревания при 60° в течение 30 мин. Для каждого вида приведены данные о серогруппе, росте при 50° и 2% соли, сбраживании лактозы, мальтозы, маннита, рафинозы, гидролизе крахмала и инулина, образо-

вании полисахарида (декстрана и левана). Данные, касающиеся указанных свойств и количества штаммов, приведены по [3]. Видно, что отечественный материал подтверждает характеристики видов, приведенные в [9]. Данные о количестве штаммов, идентифицированных как термофильный стрептококк, по-видимому, занижены, так как рост при 50° не определялся, в связи с чем самым распространенным видом зеленеющих стрептококков оказался бычий стрептококк. В бактериальной флоре Армении из зеленеющих стрептококков нами обнаружен только бычий стрептококк. Исследование его физиологических свойств [7], способность накапливать ароматические вещества [6], технологических свойств [8] позволило рекомендовать его для широкого использования в заквасках для молочных продуктов [8]. Штамм бычьего стрептококка 577 используется в закваске для сыра «армянский», технология которого разработана проблемной лабораторией ЕрЗВН. Необходимо уточнение систематического положения группы, тем более что она, как оказалось, имеет народнохозяйственное значение. Ниже приводится описание группы в номенклатурном статусе рода и видов, входящих в систему определителя [9].

Ключ к роду *Viridococcus*

Род относится к семейству *Streptococcaceae*, выделяется из рода *Streptococcus* как группа зеленеющих стрептококков по критериям Шермена: к новому роду относятся штаммы, не растущие при 10°, растущие при 45° (за исключением *V. mitis*), не растущие в бульоне с 6,5% NaCl, при pH 9,6 и в молоке с 0,1% метиленовой сини, не образующие (за тем же исключением) аммиак из аргинина, не бета-гемолитические.

1. Не растут на кровяном агаре с 40% желчи, сбраживают лактозу.
 - а. Образуют большие слизистые колонии на агаре с 5% сахарозы, сбраживают рафинозу.

Viridococcus salivarius.

- аа. Сбраживают мальтозу, салицин, эскулин. Серогруппа К.

V. salivarius subsp. *salivarius*.

- бб. Не сбраживают мальтозу, салицин, эскулин. Не серотипируются.

V. salivarius subsp. *thermophilus*.

- б. Не образуют слизистых колоний на агаре с 5% сахарозы, не сбраживают рафинозу. Серогруппа К.

Viridococcus mitis.

2. Растут на кровяном агаре с 40% желчи.
 - а. Не сбраживают лактозу. Относятся к серогруппе D.

Viridococcus equinus.

- б. Сбраживают лактозу.

- аа. Сбраживают рибозу и мелесцитозу. Нет усиления роста при 5% CO₂ в атмосфере. Не серотипируются.

Viridococcus cecorum.

- бб. Не сбраживают рибозу и мелесцитозу. Усиление роста при 5% CO₂ в атмосфере. Серогруппа D.

Viridococcus bovis.

Viridococcus gen. nov. Описание рода (оставлено по [9—10, 14—16]). Лат. *viridis* зеленый, гр. *coccus* зерно, ягода *Viridococcus* зеленый кокк (по образованию ими зеленого пигмента биливердина при гемолизе). Клетки от сферических до овальных, 0,6—1,3 мкм в диаметре, встречаются в парах, коротких и длинных цепочках, при росте в жидкой среде. В серогруппе D крайне редки подвижные и пигментированные штаммы. Грамположительные, неспорообразующие. Хемоорганотрофы: метаболизм бродильный. Преобладающий конечный продукт при сбраживании глюкозы—правовращающая молочная кислота (гомоферментативный тип брожения). Тест на ацетон положительный. Пленка никогда не образуется на поверхности жидких культур. Не содержат гема. Бензидиновый тест отрицательный, тест на каталазу также отрицателен. Факультативные анаэробы. Кислород или другие акцепторы водорода могут изменить конечные продукты углеводного обмена. В присутствии кислорода могут образовывать H_2O_2 . Минимальные пищевые потребности обычно сложны (хотя и варьируют) и могут включать аминокислоты, пурины, пиримидины, пептиды, витамины и иногда жирные кислоты и повышенное парциальное давление CO_2 . В противоположность этому штаммы одного вида (*V. bovis*) могут нуждаться для роста только в аммиаке, глюкозе и неорганических солях. Температурный оптимум около 40°, у *V. salivarius* subsp. *thermophilus* 40—45°. Кроме терофильного стрептококка, не выдерживают прогревания при 65° в течение 30 минут. Не растут при pH 9,6 и 6,5‰ соли, не растут при 10°, растут (за исключением *V. mitis*) при 45°, не образуют аммиак из аргинина (за тем же исключением), большей частью не восстанавливают молоко с 0,1% метиленовой сини. Относятся к серогруппам D или K или серологически не типизируются. Содержание Г+Ц к ДНК 37—45 моль%. Снизи в пептидогликане типа лиз-тир-ала или лиз-ала. В состав клеточной стенки могут входить галактоза, галактозамин, глюкоза, глюкозамин, рамноза. Местообитание: пищеварительный тракт человека и животных, молочные продукты. Типовой вид *V. equinus*.

Viridococcus salivarius n. comb. n. sp. (базоним *Streptococcus salivarius* Pasteur et Holder). Описание вида по [9, 14—16]. Лат. *salivarius* слюнная. Сферические или овальные клетки 0,8—1,0 мкм в диаметре, длина цепочек может варьировать от коротких до очень длинных. Встречаются гладкие и шероховатые типы колоний. Относятся к серогруппе K. Конечное pH в глюкозном бульоне 4,0—4,4. Кислота из глюкозы, сахарозы, мальтозы, лактозы, рафинозы, салицина, эскулина, могут сбраживать трегалозу, расщеплять инулин и крахмал. Нет кислоты из глицерина, маннита, сорбита, ксилозы, арабинозы, рибозы, гипурата, гликогена. На агаре с сахарозой большинство штаммов продуцирует растворимый леван, что проявляется в образовании больших слизистых колоний. Колонии на сахарозном агаре могут варьировать от «гладких» до «шероховатых» в зависимости от соотношения синтезируемых полисахаридов—левана и декстрана. Отмечена активность ариламидазы лейцина, бета-галактозидазы, непостоянно—уреазы, не

обнаружены бета-галактуронидаза, щелочная фосфатаза, альфа-галактозидаза, пирролидонилариламидаза. Большинство штаммов вызывают гамма-реакцию на кровяном агаре, иногда—альфа-реакцию. Растут при 45, но не при 47°. Содержание Г+Ц в ДНК 41–45 моль%. Основные жирные кислоты клеток $C_{15:0}$, $C_{18:1}$, $C_{20:1}$. Тип пептидогликана: лиз-ала₁. В состав клеточных стенок входят галактоза, глюкоза, глюкозамин, рамноза. Местообитание: язык, слюна и кал человека. Типовой штамм: ATCC 7073.

Viridococcus cecorum n. comb., n. sp. (базоним *Streptococcus cecorum* Derviese et al. 1933). Описание—в [15]. Тип. штамм NCD 2674.

Viridococcus salivarius subsp. thermophilus comb. n., subsp. n. (базоним *Streptococcus salivarius* subsp. thermophilus Farrow et Collins 1934). Описание—в [10]. Типовой штамм NCD 573.

Viridococcus mitis n. comb., n. sp. (базоним *Streptococcus mitis* Andrewes et Horder, 1906). Описание по [9–10, 16]. Лат. *mitis* неактивный. Сферические или эллипсоидные клетки 0,6–0,8 мкм в диаметре. В бульонной культуре—длинные цепочки. Гладкие и шероховатые колонии с реверсней от шероховатых к гладким при пересевах в бульоне. Серогруппа К. Конечный pH в бульоне 4,2–5,8. Кислота из глюкозы, мальтозы, сахарозы, целлобиозы, рибозы, эскулина и обычно из лактозы и салицина, иногда—из рафинозы и трегалозы. Нет кислоты из инулина, маннита, сорбита, глицерина, арабинозы и ксилозы. Редко образуют типичные слизистые колонии на агаре с сахарозой. Иногда окисляет масляную кислоту с накоплением в среде H_2O_2 . На кровяном агаре—выраженная альфа-реакция. Растут или не растут при 45°. Содержание Г+Ц в ДНК 38–40 моль%. Основные жирные кислоты клетки $C_{16:0}$, $C_{17:1}$, $C_{19:0}$. Тип пептидогликана лиз-ала₁-2. В состав клеточной стенки входят галактоза, галактозамин, глюкозамин, рамноза. Местообитание: слюна, мокрота и кал человека. Типовой штамм: NCTC 3165.

Viridococcus equinus n. comb., n. comb., n. sp. (базоним *Streptococcus equinus* Andrewes et Horder 1906). Описание—в [9]. Тип. штамм ATCC 9812.

Viridococcus bovis comb. n., n. sp. (базоним *Streptococcus bovis* Orla-Jensen 1919 emend. Sherman 1937). Описание по [9, 14–16, 7]. Лат. *bovis* бык, р. лат. *bovis* быка, бычий. Сферические или овальные клетки 0,8–1,0 мкм в диаметре, в парах, цепочках умеренной длины и иногда в длинных цепочках. Большие капсулы, окружающие клетки, определяют серологическую специфичность, как и клеточные стенки. Серогруппа D. Конечное pH в бульоне с глюкозой 4,0–4,5. Кислота из глюкозы, фруктозы, маннозы, лактозы, галактозы, мальтозы, сахарозы, рафинозы, целлобиозы, салицина, эскулина. Сбраживание арабинозы, ксилозы, маннита, сорбита, трегалозы, мелибиозы, инулина, гликогена вариабельно. Нет кислоты из глицерина, гиппурата, рибозы, меллицитозы, адонита, d- и l-арабита, глюконата, 2- и 5-кетоглюконата, ксилита, ликсозы, альфа-метил-d-маннозида, альфа-метил-d-глюкозида, рамнозы, d-туранозы, тагатозы, сорбозы. Крахмал обычно гидро-

лизуются и сбраживаются с образованием кислоты. Большие количества полисахарида образуются в бульоне с сахарозой. При культивировании на агаре с сахарозой при увеличенном давлении CO_2 большинство штаммов образует значительное количество декстрана. На кровяном агаре большинство штаммов образует маленькие колонии с альфа-реакцией, иногда с гамма-реакцией. Среди видов рода, этот вид имеет самые простые потребности: соли аммония использует как единственный источник азота, биотин или олеат требуются для роста и образования декстрана. Обнаружена активность альфа-галактозидазы, ариламидазы лейцина, иногда—бета-глюкуронидазы, бета-галактозидазы. Не обнаружены декарбоксилаза аргинина, дигидролаза аргинина, пирролидон-ариламидаза, щелочная фосфатаза. Содержание Г+Ц в ДНК 38—45 моль%. Тип пептидогликана: лиз-тир-ала. В состав клеточной стенки входят галактоза, глюкоза, глюкозамин, рамноза. В отличие от *V. equinus*, CO_2 в атмосфере (5%) при pH 5,0 ингибирует рост. Местообитание: пищеварительный тракт коров, овец и других жвачных, иногда встречается в больших количествах в кале человека. Типовой штамм: NCDO 597.

ЛИТЕРАТУРА

1. Одобренные списки названий бактерий. Факсим. изд. Подгот. С. Ш. Тер-Казарьян. Ереван, 13—32, 1982.
2. Тер-Казарьян С. Ш. Биолог. ж. Армении, 25, 8, 98, 1972.
3. Тер-Казарьян С. Ш. В кн.: Проект международного кодекса номенклатуры бактерий. Ереван, 157—198, 1974.
4. Тер-Казарьян С. Ш. В кн.: Проект международного кодекса номенклатуры бактерий. Ереван, 97—149, 1974.
5. Тер-Казарьян С. Ш. Науч. докл. высш. шк. Биол. науки, 3, 82—88, 1975.
6. Тер-Казарьян С. Ш., Сагоян А. С., Туманян В. А. Биолог. ж. Армении, 19, 3, 20—24, 1966.
7. Тер-Казарьян С. Ш., Тер-Симонян П. С. ДАН АН АрмССР, 43, 4, 241—245, 1966.
8. Диланян Э. Х., Тер-Казарьян С. Ш., Вегалетян К. В. Изв. ВУЗов. Инж. технол., 1, 95—98, 1969.
9. Delbel R. H., Seeley H. M. In: Bergey's manual of determinative bacteriology 8th ed. Baltimore 490—516, 1974.
10. Farow J. A. E., Collins M. D. J. gen. microbiol., 139, 357—362, 1984.
11. Schleifer K. H., Kipper—Ediz R. IJSB, 34, 1, 31—34, 1984.
12. Schleifer K. H., Klaus J., Dvorak C., Kipper—Ediz R., Collins M. D., Fischer W. Syst. appl. microbiol., 6, 183—195, 1985.
13. Sherman J. M. Bact. rev., 1, 3—97, 1937.
14. Coykendall A. L., Gustafson K. B. IJSB, 35, 3, 274—280, 1985.
15. Darviese L. A. et al. IJSB, 33, 4, 772—776, 1983.
16. Kntghs R. G., Shalans D. M. IJSB, 35, 3, 357—361, 1985.

Поступило 29.V 1986 г.