

С. Ш. ТЕР-КАЗАРЬЯН, А. С. САГОЯН, В. А. ТУМАНЯН

ОБРАЗОВАНИЕ МЕСТНЫМИ ШТАММАМИ *STR. BOVIS* АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

В настоящее время установлено, что вкус и аромат кисломолочных продуктов в значительной степени зависят от содержания диацетила и летучих кислот. В нашем предыдущем сообщении [2] было показано, что в местных мацунах содержится значительное количество диацетила, предшественника диацетила-ацетонина, а также летучих кислот, чем и могут быть объяснены отчасти специфические органолептические свойства указанного продукта.

Необходимо выяснить, какие виды молочнокислых бактерий мацуна ответственны за такое высокое содержание ароматических веществ в этом продукте. В настоящем сообщении приводятся данные лишь о той части выделенных штаммов, которые отнесены нами к виду *Str. bovis*. Изучение других штаммов, выделенных нами из мацуна и других кисломолочных продуктов, продолжается и результаты этих исследований будут приведены в других сообщениях.

Образцы кисломолочных продуктов были собраны в ряде населенных пунктов Армянской ССР в течение 1960—1964 гг., преимущественно в бассейне озера Севан. Идентификация штаммов производилась нами по определителю Берджи [7]. Определение диацетила производили по Westerfield [8] с помощью альфа-нафтола и креатина. Превращение ацетонина в диацетил, отгонку последнего с водяными парами и определение летучих кислот производили по методикам, описанным А. М. Скородумовой [6]. Стерилизованное при 1 атм. в течение 40 мин обезжиренное молоко заквашивали 5% культуры исследованного штамма в обороте и ставили в термостат при 35° на 48 час., после чего сквашенные образцы до взятия на анализ хранили в холодильнике.

Содержание диацетила, ацетонина и летучих кислот в культурах местных штаммов *Str. bovis* приведены в табл. 1—3. Для удобства изложения приводимые значения распределены по 9—10 классам в зависимости от количественного содержания вещества и культуры. Классы содержат 1 мг/л диацетила, 5 мг/л ацетонина и такое количество летучих кислот, которое соответствует 5 мл 0,1 N щелочи на 250 мл продукта.

Из табл. 1 видно, что содержание диацетила колеблется от 0 до 32 мг/л и в среднем составляет 11 мг/л. Наибольшее количество штаммов (25,5%) попадает во II класс — штаммы этого класса содержат 1—4 мг/л диацетила, 12,8% штаммов не образуют диацетила, 10,7% содержат высокое количество диацетила—25—32 мг/л. Остальные 51% штаммов имеют промежуточные значения.

Таблица 1

Образование диацетила штаммами *Str. bovis*

Классы	Границы значений, мг/л	Номера штаммов	Процент штаммов
I	0	850, 1100, 1107, 1228, 1501, 1514	12,8
II	1—4	645, 729, 4, 775, 780, 877, 983, 1046, 1075, 1076, 1115, 1515, 1524	25,5
III	5—8	669, 1058, 1082, 1546, 1123	10,6
IV	9—12	926, 1061, 1123, 1230, 1526, 660	12,7
V	13—16	1036, 1226, 1517, 1545	8,5
VI	17—20	646, 1028, 1039, 1510	8,5
VII	21—24	639, 1069, 1227, 1506, 1516	10,6
VIII	25—28	931, 1119, 1504	6,4
IX	29—32	1117, 1509	4,3

Таблица 2

Образование ацетонна штаммами *Str. bovis*

Классы	Границы значений, мг/л	Номера штаммов	Процент штаммов
I	0	1228, 1514	4,3
II	1—5	729, 4, 780, 850, 1100, 1107, 1515	12,8
III	6—10	877, 1075, 1115, 1524, 775	10,6
IV	11—15	645, 926, 983, 1123, 1501, 1546	12,8
V	16—20	669, 1082, 1230, 1545	8,5
VI	21—25	1046, 1969, 1076, 1506	8,5
VII	26—30	646, 1036, 1510, 1526	8,5
VIII	31—35	639, 660, 931, 1028, 1039, 1058, 1061, 1119, 1226, 1227, 1516, 1517	25,5
IX	36—40	1125, 1504	4,3
X	41—44	1117, 1509	4,3

Таблица 3

Образование летучих кислот штаммами *Str. bovis*

Классы	Границы значений, мг 0,1N щелочи на 250 мл культуры	Номера штаммов	Процент штаммов
I	18—22	1119, 1109	4,3
II	23—27	646, 1546	4,3
III	28—32	983, 1028, 1058, 1061, 1082, 1100, 1115, 1226, 1228, 1230, 1504, 1506, 1510, 1514, 1515, 1526, 1524, 729, 4	38,3
IV	33—37	775, 780, 850, 877, 1046, 1069, 1076, 1107, 1123, 1125, 1227, 1509, 1517	27,7
V	38—42	645, 660, 931, 1036, 1039, 1117, 1501, 1516	17,0
VI	43—47	669, 926	4,3
VII	48—52	1075	2,1
VIII	53—57	—	0
IX	58—62	639	2,1

Содержание ацетонна (табл. 2) колеблется от 0 до 44 мг/л и в среднем составляет 20 мг/л. Самое большое количество штаммов (25,5%) отнесено к классу, содержащему 31—35 мг/л ацетонна. 8,6% штаммов дают еще большее количество ацетонна—36—44 мг/л, 35,2% штаммов содержат 1—15 мг/л, 25,5%—16—30 мг/л и только незначительное число штаммов (4,3%) не образует этого вещества.

Большая часть штаммов (66%) вырабатывает количество летучих кислот, соответствующее 28—37 мл 0,1 N щелочи на 250 мл культуры. 17% штаммов содержат еще больше летучих кислот—38—42 мл. Имеется всего лишь 17,1% штаммов, которые образуют меньшие и большие количества летучих кислот.

Согласно проведенному исследованию [2], лучшие образцы мацунов содержат в среднем 6,5 (макс. до 18) мг/л диацетила, 6,0 (макс. 28) мг/л ацетонна и 34,4 (макс. 47) мл летучих кислот. Как показывают приведенные в настоящем сообщении данные, местные штаммы *Str. bovis* могут образовывать такие количества диацетила и ацетонна, которые превосходят среднее значение этих веществ в лучших мацунах в несколько раз, а максимальные значения—в 1,5 раза.

Интересно отметить, что штаммы *Str. bovis*, с которыми работала Т. К. Житкова [3], образуют только ацетонн и не образуют диацетила. По-видимому, это были штаммы северного происхождения. Наши исследования показали, что местные, южные штаммы *Str. bovis* образуют не только ацетонн, но и диацетил и притом в значительных количествах.

Штаммы *Str. bovis* образуют такое же примерно количество летучих кислот, какое содержится в лучших мацунах.

Представляется интересным сравнить полученные нами данные для вида *Str. bovis* с данными других авторов для других видов. Так, М. Залашко [4] сообщает, что *Str. diacetylactis* при 30% за 24 час. образует до 6,9 мг/л диацетила. Д. П. Волотовский [1] приводит несколько большие значения для указанного вида—8,8 мг/л; время инкубации в этом случае составило 40 час. А. Максимова [5] приводит данные о том, что *Str. diacetylactis*—образует 20—30 мг/л диацетила, *Str. citrovorus* и *Str. paracitrovorus*—0,10 мг/л за 6 час., причем к 48 часам инкубации остаются лишь следы диацетила.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что местные штаммы *Str. bovis* могут представить большой интерес для включения в закваски в качестве ароматообразователей.

В ы в о д ы

1. Некоторые штаммы *Str. bovis* южного происхождения образуют такие количества диацетила и ацетонна, которые в несколько раз превышают содержание этих веществ в лучших образцах мацунов.

2. Культуры *Str. bovis* и лучшие образцы мацунов содержат примерно одинаковые количества летучих кислот.

3. Местные штаммы *Str. bovis* представляют большой интерес для включения в закваски в качестве ароматообразователей.

Сектор микробиологии
лаборатории молочного дела
Ереванского зооветеринарного института

Поступило 14.VI 1965 г.

Ս. Շ. ՏՈՐԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՍԱՀԱՅԱՆ, Վ. Ա. ԽՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՄԱՐԴԱՄԱՆԻ ՆՅՈՒԹՆԵՐԻ ԿՈՅԱՑՈՒՄԸ STR. BOVIS-Ի ՏԵՂԱԿԱՆ ՇՏԱՄՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Ա մ փ ո փ ո մ

Սույն հաղորդման մեջ բերվում են Str. bovis-ի տեղական շտամների՝ արոմատիկ նյութերի գոյացման ունակության վերաբերյալ տվյալներ, որը մեծ մասամբ պայմանավորում է թթու կաթնամթերքների համն ու հոտը: Այսպիսի նյութերից են՝ դիացետիլը և ցնդող թթուները: Դրանցից բացի, մենք որոշել ենք նաև աղետոսներ, որը չի մասնակցում համ ու հոտի գոյացմանը, բայց վերափոխվում է դիացետիլին:

Դիացետիլը որոշում ենք ջրի զոլորշիների հետ միասին այն թորելուց հետո. իսկ վարդապույն գունավորումը, որը առաջանում է կրեմատինի և ալ-ֆա-նաֆտոլի համադրումից՝ կուտրիմետրի օգնությամբ: Աղետոսի օքսիդացումը դիացետիլի՝ կատարում ենք FeCl_3 -ով:

Ցնդող թթուները թորում ենք ջրի զոլորշիների հետ միասին փորձանոթի մեջ՝ 0,1 Ն հիմքի նախօրոք հայտնի քանակով, լեզրաջնելով (ախտիչելով) վերջինիս ավելացումը:

Թթու կաթնամթերքների նմուշները, որոնցից ստանում ենք մաքուր կուտուրաներ, հավաքել ենք 1960—1964 թթ., Հայաստանի տարբեր շրջաններից:

Սույն աշխատության մեջ բերվում են տվյալներ 47 շտամների՝ արոմատադրացման ունակության վերաբերյալ, որոնք մեր կողմից դասվել են Str. bovis տեսակին:

Աղյուսակներ 1—3-ում բերվում է շտամների արոմատադրացման ունակությունն ըստ դասերի:

Հետադոսությունները ցույց են տալիս, որ շտամները 30° -ում 48 ժամվա ընթացքում առաջացնում են միջին հաշվով 11 մգ/լ դիացետիլ (տատանումներով՝ 0-ից մինչև 32 մգ/լ), աղետոսին՝ 20 մգ/լ (տատանումներով՝ 0-ից մինչև 42 մգ/լ) և ցնդող թթուների այնպիսի քանակությամբ, որը համապատասխանում է 250 մլ մթերքի միջին հաշվով 0,1 Ն հիմքի 34 մլ-ի (տատանումներով՝ 18—60 մլ):

Str. bovis-ի մի քանի շտամներ յուղազուրկ կաթի մեջ դիացետիլի և աղետոսինի այնպիսի քանակությամբ են առաջացնում, որոնք մի քանի անգամ գերազանցում է նրանց պարունակությունը մածնի լավազույն նմուշներում: Մյուս կողմից՝ Str. bovis-ի շտամները դիացետիլ են առաջացնում ոչ պակաս, քան արոմատադրացնող այնպիսի հայտնի շտամներ, որպիսիք են՝ paracitrovorus, Str. diacetilactis:

Ստացված արդյունքները խոսում են այն մասին, որ Str. bovis-ի շտամները հեռանկարային են որպես համահամապատասխան արոմատադրացնող կոմպոնենտներ՝ մակարոններ կազմելիս:

Մեր հետադոսությունների արդյունքները հիմք են տալիս մեզ անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Հարավային ծագում ունեցող Str. bovis-ի մի քանի շտամներ առաջացնում են դիացետիլի և աղետոսինի այնպիսի քանակություններ, որոնք մի

քանի անգամ պերագանցում են դրանց պարունակությունը մածնի լավագույն նմուշներում:

2. *Str. bovis*-ի կուտուրաները և մածնի լավագույն նմուշները պարունակում են մոտավորապես նույն բանակիությանը հնդող թթուներ:

3. *Str. bovis*-ի անդական շտամները տկենքեաբար հեռանկարային են արոմատազոյաքնող լավագույն մակարդանը պատրաստելու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вологовский Д. П. Пищевая промышленность (молочная), 6, с. 3, 1964.
2. Диланян З. Х., Тер-Казарян С. Ш., Макарян К. В. XVII международный конгресс по молочному делу, Мюнхен, 1965 (в печати).
3. Житкова Т. К. Автореферат канд. дисс. Вологда, 1964.
4. Залашко М., Чужова З., Шубина Л., Макарян К. Молочная промышленность, 2, с. 40, 1963.
5. Максимова А. Молочная промышленность, 8, с. 30, 1954.
6. Скородумова А. М. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов. М., 1963.
7. Bergey's manual of determinative bacteriology. Baltimore, 1957.
8. Westerfeld W. W. J. biol. chem., 161, 495, 1945.