

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Введение в количественную и патологическую морфологию. М., 1980.
2. Блинков С. М., Глезер И. И. Мозг человека в цифрах и таблицах. Л., 1964.
3. Габриелян Э. С., Матевосян Р. Ш. Бюлл. экспер. биол. и мед., 9, 1984.
4. Гиевой М. Д. Фармакология мозгового кровообращения. М., 1980.
5. Чернух А. М. Микроциркуляция. М., 1984.
6. Чилингарян А. М. Журн. экспер. и клинич. медицины, 17, 5, 1977.
7. Шошенко К. А. Кровеносные капилляры. Новосибирск, 1975.

«Биол. ж. Армении», т. XXXIX, № 1, 1986

УДК 637.3.576.851.2/852.21

БАКТЕРИАЛЬНАЯ ЗАКВАСКА ДЛЯ РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ С УКОРОЧЕННЫМ СРОКОМ СОЗРЕВАНИЯ

Э. Х. ДИЛАНЯН, А. Г. ЛАМБАРЯН

Изучены некоторые свойства музейных штаммов молочнокислых культур для их использования в бактериальной закваске, обеспечивающей высокое качество рассольных сыров и ускорение процесса их созревания. Составлена бактериальная закваска из наиболее ценных в этом отношении штаммов.

Ключевые слова. бактериальная закваска, рассольные сыры.

Роль молочнокислой микрофлоры в молочной промышленности исключительно велика, особенно в сыроделии, где основные процессы производства и созревания сыров целиком зависят от ее ферментной системы [1].

Применение пастеризованного молока в этой отрасли поставило на повестку дня вопрос о составлении таких бактериальных заквасок, которые обеспечивали бы получение характерных свойств того или иного вида сыра. В такие закваски должны входить штаммы с активной кислотообразующей, протеолитической и ароматообразующей способностью, без антагонизма друг к другу.

В литературе имеются данные, согласно которым штаммы одного и того же вида молочнокислых бактерий вырабатывают неодинаковый комплекс протеиназ и пептидаз. Исследованиями кафедры молочного дела ЕрЗВИ установлено, что динамика накопления свободных аминокислот тесно связана с молочнокислым процессом, протекающим в сыре, а также качественным и количественным составом микрофлоры [2]. Установлено также, что каждый вид сыра высокого качества имеет оптимальное количество характерных для него свободных аминокислот. Поэтому при составлении бактериальных заквасок отбираются те штаммы, которые обладают способностью накапливать в сыре характерные для него аминокислоты в оптимальных количествах и соотношениях [3].

Из музея сектора микробиологии проблемной лаборатории кафедры молочного дела ЕрЗВИ были предварительно отобраны 16 штам-

мои молочнокислых бактерий с высокой протеолитической активностью для изучения их пригодности при составлении бактериальной закваски. Из них пригодными оказались только 6 штаммов, способных накапливать значительное количество лизина, лейцина, изолейцина, фенилаланина и сравнительно малое количество глутаминовой кислоты (табл. 1).

Таблица 1

Накопление свободных аминокислот отобранными штаммами в молоке, мг%

Аминокислоты	Вид и номер штамма					
	Leuc. paramesenteroides 3743	Str. lactis 3939	L. plantarum 2216	Str. cremoris 3630	Str. lactis 3685	L. lactis 2955
Лизин	0,012	2,2	0,05	0,046	0,033	0,07
Гистидин	—	0,041	—	—	—	—
Аргинин	—	—	—	0,014	—	—
Аспарагиновая кислота	0,161	—	0,06	0,04	0,04	0,06
Треонин	0,225	0,033	0,170	0,185	0,100	0,06
Серин	0,252	0,247	0,340	0,295	0,123	0,110
Глутаминовая кислота	0,098	0,194	0,960	0,532	0,129	0,320
Пролин	0,750	0,074	0,900	0,345	0,289	0,660
Глицин	0,060	0,040	0,090	0,200	0,214	0,040
Аланин	0,045	0,098	0,040	0,297	—	0,070
Валин	0,435	0,350	0,840	0,496	0,403	0,230
Метионин	0,075	0,278	0,170	0,057	0,169	0,070
Изолейцин	0,432	—	0,550	0,260	0,403	0,170
Лейцин	0,234	0,282	0,940	0,654	0,035	0,270
Тирозин	0,018	0,066	0,150	0,134	0,698	0,060
Фенилаланин	0,038	0,074	0,290	0,188	0,094	0,110
Сумма	2,897	1,877	5,550	3,776	2,200	2,200

В табл. 2 представлены данные о накоплении наиболее характерных для высококачественных рассольных сыров свободных аминокислот теми же штаммами в относительных процентах к их общему содержанию.

Таблица 2

Содержание характерных для рассольных сыров свободных аминокислот в % к их общему количеству

Вид и номер штамма	Лизин	Глутаминовая кислота	Изолейцин	Лейцин	Фенилаланин	Всего, %
Leuc. paramesenteroides—3743	1,5	3,3	18	9	3	34,8
Str. lactis—3939	2,2	4,0	15	4	4	29,2
L. plantarum—2216	1,6	17,0	10	17	5	50,6
Str. cremoris—3630	1,8	14,0	7	17	5	44,8
Str. lactis—3685	1,5	6,0	17	1,5	4	43,5
L. lactis—2955	3,0	14,0	7	12,0	5	41,1

Видно, что каждый из них накапливает от 29,2 до 50,6% свободных аминокислот от их общего содержания. Однако при совместном куль-

тивированные штаммы (в закваске) эти показатели могут оказаться значительно ниже. Поэтому непременным условием при составлении заквасок является отсутствие у этих штаммов способности антибиотического воздействия на комбинируемые с ними культуры. Такой штамм снижает качество закваски, особенно при длительных пересевах, когда культура-антагонист становится в ней доминирующей [4].

Все шесть отобранных нами штаммов были исследованы в этом аспекте. Два из них пришлось исключить из состава закваски из-за ингибирования ими других штаммов (табл. 3).

Таблица 3

Антагонизм у отобранных штаммов

Номер штамма	2995	3685	3690	2216	3939
3743	—	—	—	—	—
3939	—	—	—	+	—
2216	—	+	—	—	—
3690	—	—	—	—	—
3685	—	—	—	—	—

Таким образом, в закваску для рассольных сыров были включены 4 штамма: 3743 — *Leuc. paramesenteroides*, 3690 — *Str. cremoris*, 3685 — *Str. lactis*, 2955 — *L. lactis*.

Работу с заквасками следует проводить так, чтобы культуры поддерживались в состоянии максимальной активности. В связи с этим необходимо учитывать энергию кислотообразования и устойчивость культур к продуктам метаболизма. Представление об этих свойствах штаммов дает табл. 4, из данных которой следует, что представленные

Таблица 4

Кислотообразующая способность исследуемых штаммов

Номер штамма	Кислотность		
	за 6 ч	за 24 ч	за 7 сут
3743	60	84	108
3685	40	50	62
3690	36	70	86
2955	50	210	252

в ней культуры имели неодинаковую кислотообразующую активность. Так, если кислотность молочнокислых стрептококков в первые 6 ч колебалась в пределах 36—60°Т, а у палочковидной формы она составляла 50°Т, то в последующие часы инкубации, к 24-му часу кислотность сгустка, образуемого молочнокислой палочкой, резко возрастала до 210°Т, в то время как у стрептококков она увеличивалась лишь до 50—84°Т. Предельная же кислотообразующая способность в течение 7-ми суток у

стрептококков колебалась в пределах 62—108°Т, а у палочки составляла 252°Т.

Необходимо учитывать и то, что комбинированные культуры не должны отрицательно влиять на структуру и вкус продукта. В связи с этим проводилась органолептическая оценка и изучалось качество сгустка: время свертывания молока, плотность сгустка, синерезис и ароматообразование.

Таблица 5

Свойства кисломолочного сгустка, образуемого исследуемыми штаммами

Номер штамма	Время свертывания молока, ч	Плотность сгустка, г/см ³	Ароматообразование, мин	Синерезис, % к сгустку	Органолептическая оценка, балл
3443	6	0.5	15	6	5
3685	6	0.9	10	10	5
3690	8	0.9	12	14	4
2955	7	1.0	—	12	5

Отобранные штаммы как молочнокислых стрептококков, так и молочнокислых палочек образовывали ровный, плотный сгусток с чистым кисломолочным вкусом. Плотность сгустка, образуемого молочнокислыми стрептококками, колебалась в пределах 0,5—0,9 г/см³, а палочкой—1,0 г/см³. Из 4-х исследуемых штаммов 2 оказались более активными по скорости свертывания. При внесении 5% закваски в обрат образование сгустка происходило за 6 ч, у двух других—за 7 и 8 ч соответственно. Проба на ароматообразование показала, что штаммы 3685 и 3690 окрашивали сгусток в розовый цвет за 10—12 мин, что свидетельствует о наличии ароматообразующих веществ [5].

К числу требований, предъявляемых к бактериальным культурам закваски в сыроделии, относится продуцирование или углекислого газа, так как от него зависит образование рисунка, который входит в число оцениваемых признаков. Наибольшее количество углекислого газа образовывал штамм 3743, сравнительно меньше—штамм 3690, еще меньше—штамм 3685, а штамм 2955 этим свойством не обладал.

Образование газа и проявление остальных физиолого-биохимических свойств зависит не только от видовых особенностей молочнокислых бактерий, но и от состава среды и условий развития заквасочной микрофлоры. Заквасочная микрофлора рассольных сыров развивается в специфических условиях, характеризующихся высоким содержанием поваренной соли, которая в определенных концентрациях оказывает сильное влияние на жизнедеятельность и активность микроорганизмов, являясь своеобразным регулятором микробиологических и биохимических процессов, протекающих при созревании сыра [5].

Согласно исследованиям Орла-Иенсена [7], 2,5% соли не оказывает угнетающего действия на молочнокислую микрофлору, а развитие некоторых видов культур даже стимулирует; 5,5% задерживает рост всех рас, а 10,5% соли в большинстве случаев полностью подавляет их жизнедеятельность. По Алексееву [8], предельные концентрации соли для

молочнокислых бактерий, применяемых в сыроделии, должны составлять 3—5%.

Мы исследовали штаммы, предназначенные для закваски, на чувствительность к различным концентрациям соли. Все исследуемые штаммы росли в среде с 2% соли; 4% соли частично задерживали рост штамма 2955; при 6,5% отмечался рост только одного штамма, 3743.

После всестороннего изучения штаммов, которые вошли в состав бактериальной закваски, были проведены опыты по выработке рассольного сыра с укороченным сроком созревания.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра технологии молока

Поступило 27.IV 1934 г.

ՔԱՆՏԵՐԻԱԿԱՆ, ԹԹՎԵՑՈՒՄԸ ՀԱՍՈՒՆԱՑՄԱՆ ԿԱՐՃ ԺԱՄԿԵՏ ՈՒՆԵՑՈՂ ԱՂԱՋՐԱՅԻՆ ՊԱՆԻՐՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Զ. Խ. ԳԻԼԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ԼԱՄԲԱՐԻԱՆ

Կարճ հասունացման ժամկետ ունեցող աղաջրային պանիրների համար քննարկել է մանրէամերան: Այդ նպատակով ուսումնասիրվել են կաթնագործության պրոդլեմային լաբորատորիայի մանէարանության սեկտորի պրոտեոլիտիկ ակտիվ կաթնաթթվային բակտերիաների թանգարանային 16 շտամներ:

Բացի սովորական հետազոտություններից, ուսումնասիրվել է նաև շտամների կաթում օպտիմալ բանակով ազատ ամինաթթուներ կուտակելու հատկությունը, նրանց բանակային հարաբերությունը, որը յուրահատուկ է բարձրորակ աղաջրային պանիրներին:

Շտամների բաղմնակողմանի ուսումնասիրությունից հետո (թթվազոյացման, արոմատազոյացման, աղակայունության, անտագոնիզմի և այլն) բարձրորակ աղաջրային պանրի արտադրության համար քննարկել են բոլոր պահանջներին բավարարող 4 շտամներ, որոնք կօգտագործվեն հասունացման կարճ ժամկետ ունեցող աղաջրային պանրի արտադրության համար:

BACTERIAL YEASTING FOR PICKLED CHEESE WITH A SHORTER RIPENING PERIOD

Z. CH. DILANIAN, A. G. LAMBARIAN

A starter of the manufacture of pickled cheese with a shorter ripening period is proposed. 16 proteolytically active strains of lactic acid bacteria from the museum of the microbiological department of the Chair of dairy technology of the Yerevan Zooveterinary Institute have been studied.

Besides the usual analyses, the faculty to accumulate free amino acids in proportions optimal for a high grade pickled cheese have been studied, too.

After a detailed study of the investigated strains in a wide range of properties (acid- and aroma-forming, salt resistance, antagonism, etc.) necessary to include them in a starter for pickled cheese, only 4 strains have been found to be suitable.

The starter constituted on their basis will be used in the manufacture of pickled cheese in view of shortening its ripening period.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диланян Э. Х. В кн.: Пути повышения качества молока и совершенствования технологии сыров. Ереван, 1971.
2. Диланян Э. Х. Молочная промышленность, 8, 31—34, 1968.
3. Диланян Э. Х., Тер-Казарян С. М., Иоанисян Т. С. Способ получения закваски для получения твердых сыров. Авторское свидетельство 27535.
4. Луковникова Л. А. Молочная промышленность, 1961, 10, 39.
5. Скородумова А. М. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов. М., 1963.
6. Чобакян М. К., Тер-Казарьян С. Ш. В кн.: Интенсификация производства и улучшение качества натуральных сыров. Тез. докл. научн.-технич. конф., 264—266, Барнаул, 1974.
7. Орла-Ненсен. Бактериология в молочном хозяйстве. Петриград, 1914.
8. Алексеев В. Н. Пищевая промышленность, 2, 11—17, 1961.