

Л. А. Ерзинкян, Е. А. Мурадян и М. Ш. Пахлеваниян

Антибиотические свойства мацуна в процессе созревания и длительного хранения

(Предварительное сообщение)

На протяжении многих веков кисломолочный продукт мацун использовался народами Ближнего Востока, Малой Азии и Закавказья, в частности армянами, не только в качестве пищевого продукта, но и в качестве лечебного средства против желудочно-кишечных и прочих заболеваний человека и животных.

И. И. Мечников впервые указал на антагонистическое действие молочнокислых бактерий йогурта (мацуна) на вредную кишечную микрофлору. Это явление он объяснял подавляющим действием молочной кислоты, продуцируемой молочнокислыми бактериями. В дальнейшем было установлено (Р. Дубинский, 1957; Л. Ерзинкян, 1954, 1955, 1959; М. Полонская, 1952; М. Полонская, В. Леонович, М. Бибердиева, 1956; Т. Романович, 1954; А. Скородумова, 1955; З. Чужова, 1958), что некоторые молочнокислые бактерии, кроме молочной кислоты, в процессе жизнедеятельности продуцируют и антибиотические вещества. В задачу настоящей работы входило исследование антибиотических свойств мацуна домашнего и заводского производства.

Для этого нами были взяты образцы мацуна из различных хозяйств нагорного и низменного районов Армении и Ереванского городского молочного комбината. Существует несколько способов определения антибиотических свойств кисломолочных продуктов. В настоящей работе мы приводим данные определения антибиотических свойств мацуна в процессе созревания и длительного хранения по редуктазной методике.

В этой серии опытов нами испытывались 33 образца мацуна различных возрастов. Необходимо отметить, что продуцируемые молочнокислыми бактериями мацуна антибиотические вещества накапливаются в сыворотке, и трижды промытый сгусток мацуна практически не содержит антибиотического вещества. Поэтому антибиотическое свойство мацуна нами определялось в сыворотке мацуна, полученной двумя способами:

- 1 — после фильтрации мацуна через фильтр Зейтца,
- 2 — после 30-минутного кипячения и фильтрации мацуна через стерильную вату в целях определения термостойкости антибиотиков.

Опыты проводились в нижеперечисленных трех вариантах на двух тест-микробах (*Bact. coli* и *Staphylococcus aureus*):

- 1 — стерильное молоко + раствор метиленовой синьки + *Bact. coli* или *Staphylococcus aureus* (контроль 1);
- 2 — стерильное молоко + раствор метиленовой синьки + *Bact. coli* или *Staphylococcus aureus* + сыворотка испытуемого мацуна (опыт);
- 3 — стерильное молоко + раствор метиленовой синьки (контроль 2).

Пробирки со смесью выдерживались в термостате при температуре 38—40° в течение 72 часов. Наблюдения за обесцвечиванием смеси проводились через 2, 4, 6 и 24 часа, а затем через каждые 24 часа. Данные исследования приводятся в шести таблицах. Для краткости в таблицах не приводятся данные третьего варианта (контроль 2), так как во всех случаях обесцвечивания смеси не наблюдалось. Кроме того, в таблицах не приводятся данные 2- и 4-часовых наблюдений, так как к этому сроку значительных изменений не наблюдалось.

Как видно из данных табл. 1, сравнительно с контрольными — 1, на тест-микробах *Bact. coli* и *Staphylococcus aureus* наблюдается задержка обесцвечивания до 6 часов смеси сыворотки мацуна 10-часового возраста на 33%. Подобная задержка обесцвечивания смеси получается и после получасового кипячения исследуемых образцов мацуна. В некото-

Таблица 1

Влияние свежеприготовленного мацуна на рост *Bact. coli* и *Staphylococcus aureus*

Возраст мацуна в часах	Мацун		Тест микроб	Варианты	Сыворотка								
	кислотность по T ₂	летучие кислоты			После фильтрации через фильтр Зейтца		После получасового кипячения						
					Время обезвреживания смеси в часах								
					6	24	48	6	24	48			
2	54	2,812	} Bact. coli	1	—	+	+	+	—	+	+	+	
	91	3,585		2	—	+	+	+	—	+	+	+	
10	104	3,841		1	—	+	+	+	—	+	+	+	
				2	—	+	+	+	—	+	+	+	
2	54	2,812		} Staphylococcus aureus	1	—	+	+	+	—	+	+	+
	91	3,585			2	—	+	+	+	—	+	+	+
10	104	3,841	1		—	+	+	+	—	+	+	+	
			2		—	+	+	+	—	+	+	+	

Условные обозначения степени обезвреживания смеси:

Полное обезвреживание ++++, обезвреживание на 66% — ++, обезвреживание на 33% — +, полное отсутствие обезвреживания — — —

Влияние односуточного мацуна на рост

Происхождение	Мацун		Тест микроб	Варианты
	кислотность по Т°	летучие кислоты		
Заводской	125	3,414	Bact. coli	1 2
Домашний	155	2,173		1 2
Заводской	125	4,097		1 2
Домашний	127	6,657		1 2
Заводской	123	2,560		1 2
Домашний	107	3,840		1 2
Заводской	125	3,414	Staphylococcus aureus	1 2
Домашний	155	2,173		1 2
Заводской	125	4,097		1 2
Домашний	127	6,657		1 2
Заводской	123	2,560		1 2
Домашний	107	3,840		1 2

После фильтрации через
фильтр Зейтца

Время обесцвечивания смеси в часах

[illegible]

Влияние двухсуточного мацуна на рост

Происхождение	Мацун		Тест микроб	Варианты
	кислотность по T°	летучие кислоты		
Заводской	161	6,829	Bact. coli	1 2
Домашний	159	2,794		1 2
Заводской	154	9,729		1 2
Домашний	134	6,145		1 2
Заводской	135	2,048		1 2
Домашний	182	5,634		1 2
Заводской	127	3,200	Staphylococcus aureus	1 2
Заводской	161	6,829		1 2
Домашний	159	2,793		1 2
Заводской	154	9,729		1 2
Домашний	134	6,145		1 2
Заводской	135	2,048		1 2
Домашний	182	5,634		1 2
Заводской	127	3,200		1 2

После фильтрации через
фильтр Зейтца

После получасового кипячения

Время обесцвечивания смеси в часах

[illegible]

Влияние семисуточного мацуна на рост

Происхождение	Мацун		Тест микроб	Варианты
	кислотность по T°	летучие кислоты		
Заводской	281	11,465	Bact. coli	1 2
Домашний	217	7,139		1 2
Заводской	257	7,170		1 2
Домашний	196	11,011		1 2
Заводской	253	22,788		1 2
Домашний	182	18,691		1 2
Заводской	281	11,465	Staphylococcus aureus	1 2
Домашний	217	7,139		1 2
Заводской	257	7,170		1 2
Домашний	196	11,011		1 2
Заводской	253	22,788		1 2
Домашний	182	18,691		1 2

С ы в о р о т к а

После фильтрации через фильтр Зейтца				После получасового кипячения			
Время обесцвечивания смеси в часах							
4	6	24	72	4	6	24	72
—+ —+	—+ —+	+++ +++		—+ —+	—+ —+	+++ +++	
—+ —+	—+ —+	+++ +++	+++ +++	—+ —+	—+ —+	+++ +++	
—+ —	—+ —	+++ —+	+++ —+	—+ —	—+ —	+++ —+	+++ —+
—+ —+	—+ —	+++ —+	+++ —+	—+ —+	—+ —	+++ —+	+++ —+
—+ —+	—+ —	+++ +++		—+ —+	—+ —	+++ +++	
—+ —	—+ —	+++ +++		—+ —	—+ —	+++ +++	
—+ —+	—+ —	+++ +++		—+ —+	—+ —	+++ +++	
—+ —+	—+ —	+++ +++	+++ +++	—+ —+	—+ —	+++ +++	
—+ —	—+ —	+++ —+	+++ —+	—+ —	—+ —	+++ —+	+++ —+
—+ —+	—+ —	+++ +++		—+ —	—+ —	+++ +++	
—+ —+	—+ —	+++ +++		—+ —	—+ —	+++ +++	
—+ —	—+ —	+++ —+	+++ —+	—+ —	—+ —	+++ —+	+++ —+
—+ —+	—+ —	+++ +++		—+ —	—+ —	+++ +++	
—+ —+	—+ —	+++ +++		—+ —	—+ —	+++ +++	

рых образцах смеси сыворотки одно- двухсуточного мацуна (табл. 2 и 3) наблюдается задержка обесцвечивания до 24 часов на тест-микробе *Bact. coli* на 33%. Аналогичные результаты задержки обесцвечивания смеси получаются и после получасового кипячения двухсуточного мацуна.

Относительно высокие концентрации антибиотических веществ наблюдаются в некоторых образцах четырехсуточного мацуна. Так, в смеси сыворотки у отдельных образцов четырехсуточного мацуна наблюдается задержка обесцвечивания до 72 часов на 33% (табл. 4).

То же самое наблюдается и в сыворотках четырехсуточного мацуна после получасового кипячения. Как видно из приведенных данных, с возрастом концентрация антибиотических веществ в мацуне увеличивается. Максимальная концентрация антибиотических веществ наблюдается в мацуне шестисуточного возраста (табл. 5). Так, в смеси сыворотки шестисуточного мацуна наблюдается задержка обесцвечивания до 72 часов от 33 до 100%, в том числе на тест-микробе *Bact. coli* — от 33 до 66%, а на *Staphylococcus aureus* — на 100%. Однако подобная задержка обесцвечивания не наблюдается в смеси, сыворотка которой была подвергнута получасовому кипячению. В данном случае наблюдается резкое снижение антибиотической активности сыворотки шестисуточного мацуна. Так, на тест-микробе *Bact. coli* задержка обесцвечивания смеси шестисуточного мацуна наблюдается до 24 часов на 33%, а на тест-микробе *Staphylococcus aureus* до 72 часов на 33%.

Считаем необходимым отметить, что повышение концентрации антибиотических веществ в мацуне происходит до определенного возраста, затем наблюдается резкое снижение его антибиотической активности. Тогда как сыворотка шестисуточного мацуна обладала высокими антибиотическими свойствами, сыворотка семисуточного мацуна показывала намного более слабые антибиотические свойства.

Как видно из данных табл. 6, антибиотическая активность сыворотки семисуточного мацуна против шестисуточного резко снижается. Итак, антибиотическая актив-

Таблица 5
Влияние шестисуточного мацуна на рост *Bact. coli* и *Staphylococcus aureus*

Происхождение	Мацун		Тест микроб	Варианты	С м ы в о р о т к а							
	кислот- ность по Т	летуче- щие кислоты			После фильтрации через фильтр Зейтца		После получасового кипячения		Время обезвреживания смеси в часах			
					20	24	72	20			24	72
Домашний	191	4,346	Bact. coli	1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	
Заводской	234	6,208		1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	
Домашний	175	1,862		1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	
Заводской	198	6,849		1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	
Домашний	191	4,346	Staphylococcus aureus	1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	
Заводской	234	6,208		1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	
Домашний	175	1,862		1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	
Заводской	198	6,849		1 2	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	++ --	

Влияние четырехсуточного мацуна на рост

Происхождение	Мацун		Тест микроб	Варианты
	кислотность по T°	летучие кислоты		
Заводской	196	3,841	Bact. coli	1 2
Домашний	176	9,217		1 2
Заводской	247	11,174		1 2
Домашний	207	3,104		1 2
Заводской	231	13,376		1 2
Домашний	176	11,778		1 2
Заводской	196	3,841	Staphylococcus aureus	1 2
Домашний	176	9,217		1 2
Заводской	247	11,174		1 2
Домашний	207	3,104		1 2
Заводской	231	13,376		1 2
Домашний	176	11,778		1 2

После фильтрации через
фильтр Зейтца

Время обесцвечивания смеси в часах

[illegible]

ность мацуна до шестисуточного возраста повышается, а затем, начиная с семисуточного возраста, резко падает.

Следует также отметить, что не все испытуемые нами образцы мацуна различных возрастов обладали одинаковыми антибиотическими свойствами. Более того, некоторые образцы мацуна даже вовсе не проявляли антибиотической активности в отношении *Bact. coli* и *Staphylococcus aureus*.

В ы в о д ы

1. Не во всех образцах мацуна в процессе созревания и длительного хранения образуются антибиотические вещества.

2. Значительные количества антибиотических веществ в мацуне появляются к 24-му часу от начала сквашивания.

3. Количество продуцируемого антибиотического вещества в мацуне до определенного возраста увеличивается, а затем идет на снижение. Наибольшее количество антибиотических веществ обнаруживается в мацуне шестисуточного возраста. Начиная с семисуточного возраста, количество антибиотических веществ в мацуне значительно снижается.

4. Не все антибиотические вещества, которые образуются в мацуне, проявляют термостойкость. Некоторые из них выдерживают получасовое кипячение, тогда как другие полностью разрушаются. Полученные нами данные говорят о том, что микрофлора различных образцов мацуна не однородна.

Следовательно, антибиотическое свойство, антибиотическая активность и спектр антибиотического действия мацуна зависят от состава микрофлоры, условий его развития и возраста мацуна.

Наша задача — глубоко изучить микрофлору мацуна и на основе селекции и отбора, а может быть и направленного воспитания, получить ценные формы молочнокислых бактерий, обладающие высокими антибиотическими свойствами широкого спектра для практического применения в молочной промышленности, медицине, ветеринарии и животноводстве.

Լ. Հ. ԵՐՁԻՆԿՑԱՆ, Ե. Հ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ, Մ. Շ. ՓԱՀԼԵՎԱՆՑԱՆ

ՄԱԾՈՒՆԻ ԱՆՏԻԲԻՈՏԻԿ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆՐԱ ՀԱՍՈՒՆԱՑՄԱՆ
ԵՎ ԵՐԿԱՐ ԺԱՄԱՆԱԿ ՊԱՀԵԼՈՒ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Դարերի ընթացքում մածուներ, որպես թթու կաթնամթերք, Արևելքի, Փոքր Ասիայի, Անդրկովկասի բնակիչները և մասնավորապես հայերը օգտագործել են ոչ միայն որպես առօրյա սնունդ, այլև որպես դեղամիջոց՝ մարդու և կենդանիների ստամոքս-աղիքային և ալլ հիվանդություններ բուժելու համար: Աղիքային վնասակար միկրոֆլորայի հանդեպ թթու կաթնամթերքների՝ լոգուրդի անտագոնիստական հատկությունն գիտական բացատրությունն առաջին անգամ տվել է Ի. Ի. Մեչնիկովը:

Սկզբում լոգուրդի անտագոնիստական հատկությունը բացատրում էին նրա մեջ եղած կաթնաթթվի ազդեցությամբ, սակայն հետազոտում պարզվեց, որ կաթնաթթվային որոշ տեսակներ, բացի կաթնաթթվից, իրենց կենսագործունեության ընթացքում առաջացնում են նաև անտիբիոտիկ նյութեր:

Ներկա աշխատության նպատակն է եղել ուսումնասիրել տնային և արտադրական պայմաններում պատրաստված մածնի անտիբիոտիկ հատկությունները: Այս նպատակի համար Հայաստանի լեռնային և ցածրադիր վայրերից, ինչպես նաև Երևանի կաթի կոմբինատից մենք վերցրել ենք մածնի 33 տարբեր նմուշներ՝ նրանց անտիբիոտիկ հատկությունները որոշելու համար: Որպես տեսաօրինակներ վերցրել ենք *Bact. coli*-ն և *Staphylococcus aureus*-ը:

Քանի որ կաթնաթթվային բակտերիաների արտաթորած անտիբիոտիկ նյութերն անցնում են մածնի շիճուկի մեջ, ուստի ուսումնասիրվել են հետազոտվելիք մածնի շիճուկները: Մածնի անտիբիոտիկ նյութերի ջերմադիմացկունությունը որոշելու համար փորձարկվող շիճուկը բաժանվել է երկու մասի և այդ մասերից մեկը եռացվել է կես ժամ տեղում լվամբ: Փորձերը դրվել են ներքոհիշյալ երեք վարիանտով, երկու տեսաօրինակների և երկու նմուշ շիճուկների վրա, որոնցից մեկը ֆիլտրվել է Ջալցի ֆիլտրով, իսկ մյուսը եռացվել է կես ժամ տեղում լվամբ:

1. Ստերիլ կաթ + մեթիլեն կապույտի լուծույթ + *Bact. coli* կամ *Staphylococcus aureus* (1—կոնտրոլ):

2. Ստերիլ կաթ + մեթիլեն կապուլտի լուծույթ + Bact. coli կամ Staphylococcus aureus + փորձարկվող մածնի շիճուկը (փորձանական):

3. Ստերիլ կաթ + մեթիլեն կապուլտի լուծույթ (II—կոնսերվ):

Փորձանոթները՝ համապատասխան խառնուրդներով, դրվել են ջերմակալիչում 38—40°C ջերմության պայմաններում, 72 ժամ տեղումնալիս: Դիտողութվումները կատարվել են՝ առաջին օրը փորձը դնելուց 2, 4, 6 և 24 ժամ հետո, հետագայում՝ լուրջանջվուր 24 ժամ հետո: Փորձի արդյունքները ամփոփվել են 6 աղյուսակներում:

Հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ՝

1. Ո՛չ բոլոր տիպի մեծությունների մեջ է, որ (հասունացման և երկար պահելու ընթացքում) առաջանում են անտիբիոտիկ նյութեր:

2. Անտիբիոտիկ նյութերի նշմարելի քանակները հայտնաբերվում են մեկ օրեկան մածնի մեջ:

3. Անտիբիոտիկ նյութերի առավելագույն քանակությունը մածնի մեջ կուտակվում է 6-րդ օրը: 7-րդ օրից սկսած մածնի անտիբիոտիկ հատկությունն սկսում է նվազել:

4. Մածնի մեջ առաջացած ոչ բոլոր անտիբիոտիկ նյութերն են ջերմադիմացկուն, նրանցից մի քանիսը դիմանում են կես ժամ եռացման, իսկ մյուսները եռացնելուց քայքայվում են:

Վերահիշյալ տվյալները վկայում են այն մասին, որ մեր վերջորած բոլոր նմուշ-մածունների միկրոֆլորան միատարր չէ: Հետևապես, մածնի անտիբիոտիկ հատկությունը, անտիբիոտիկ ակտիվությունը, անտիբիոտիկ ազդեցության սպեկտրը կախած են մածնի միկրոֆլորայի կազմից և նրա զարգացման պայմաններից:

Yerzinkian L. H., Muradian E. H. and Pahlevanian M. Sh.

The antibiotic properties of matzoon drying maturation and long time preservation

S u m m a r y

For centuries matzoon—a fermented sour milk product—has been used by the inhabitants of the Asia Minor and Transcaucasus, particularly by the Armenians, not only as a daily

nourishment but also as medicine to cure intestinal infections and other diseases of man and animals.

The aim of the present paper is to study, by the reduction testing method, the antibiotic properties of matzoon, prepared under domestic and dairy conditions.

For this purpose 33 different samples of matzoon have been taken from the mountainous and lower regions of Armenia, and from the Yerevan dairy. To determine antibiotic properties, *Bact. coli* and *Staphylococcus aureus* have been selected as test microbes.

Considering the fact that antibiotic substances which are produced by lactic acid forming bacteria pass into the serum of matzoon, hence the serums of those matsoons are investigated.

Observations have been made on the first day after two, four, six and twenty four hours. Afterwards they were performed every 24 hours.

The results of the tests have shown that:

1. Not in all matzoons samples (during maturation and long preservation) are antibiotic substances discovered.
2. Considerable amount of antibiotic substances have been discovered in one day old matzoon.
3. Maximal amounts of antibiotic substances concentrate in matzoon on the sixth day. The antibiotic property of matzoon begins to decrease beginning from the seventh day.
4. Not all antibiotic substances discovered in matzoon do resist high temperature, some of them endure to half an hour of boiling while others are destroyed while boiling.

The above mentioned data give evidence to the fact that not all the microflora of matzoons are homogenous. Therefore, the antibiotic property of matzoon, the antibiotic activity and the spectrum of antibiotic influence depend on the age of the matzoon, on the microflora of matzoon and on the conditions of development of bacterial species in matzoon.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Дубинский Р. 1957. Изменение антибиотической активности кисломолочных продуктов во время созревания. „Молочная промышленность“, № 3.
- Ерзинкян Л. А. 1954. Методика приготовления и применения лечебного ацидофильного молока. Изд. АН АрмССР.
- Ерзинкян Л. А. 1955. Ацидофильное молоко, его приготовление и применение в животноводстве. Изд. АН АрмССР (на арм. языке).
- Ерзинкян Л. А. 1959. Антибиотические свойства некоторых молочнокислых бактерий кишечного тракта. „Вопросы с.-х. и промышленной микробиологии“, вып. 5 (XI).
- Полонская М. С. 1952. Антибиотические вещества ацидофильных бактерий. „Микробиология“, т. 21, вып. 3, стр. 303.
- Полонская М. С., Леонович В. В., Бибердиева М. П. 1956. Антибиотические вещества ацидофильных бактерий. Бюлл. н. техн. информ. по с.-х. микробиологии, вып. 1, стр. 27.
- Романович Т. Г. 1954. Антибиотические свойства молочнокислых бактерий. „Молочная промышленность“, № 4, стр. 45.
- Скородумова А. М. 1955. Диетические и лечебные кисломолочные продукты и организация их производства. Медгиз.
- Чужова З. 1953. Лечебный кисломолочный напиток курунга и его антибиотические свойства. „Молочная промышленность“, № 6, стр. 34.