

Փ. Գ. ՏԱՐՄԻՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՏԵՎՅԱՆ

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДРОЖЖЕЙ С МОЛОЧНОКИСЛЫМИ БАКТЕРИЯМИ, ВЫЗЫВАЮЩЕЕ СКИСАНИЕ ВИН

Для повышения качества продукции и предохранения их от порчи в пищевой промышленности применяются те или иные микроорганизмы. Среди них большое значение имеет группа молочнокислых бактерий и дрожжей. Первые широко применяются в молочной промышленности как источники для получения качественных продуктов.

Если некоторые виды молочнокислых бактерий приносят пользу, то другие вызывают порчу продуктов, нанося огромный ущерб производству. Так, например, в винодельческой промышленности скисание вин в большинстве случаев вызывается различными видами молочнокислых бактерий.

Как известно, начало современным представлениям о заболеваниях вина было положено замечательными исследованиями Pasteur-a [11]. После его работ эти вопросы начинают привлекать все большее внимание исследователей. Особенностью данных исследований было желание для каждого из отдельных типов заболеваний вин отыскать специфического возбудителя.

Среди раннего периода особое место занимает исследование Mace, Peggier [9]. Исследователи пришли к выводу, что общей чертой большой группы бактерий, вызывающих заболевание вин, является образование молочной и уксусной кислоты.

Müller-Thurgau, Osterwalder [10] подробно изучили химические изменения в больных винах, выделили возбудителей заболеваний, обстоятельно описали их морфологические, культуральные и биохимические свойства. Fognachon J. [6] подробно описывает культуральные и биохимические свойства молочнокислых бактерий, выделенных из больных вин, и относит их к роду *Lactobacillus*. Koser [7] изучил рост молочнокислых бактерий в ассоциации с *Candida albicans* и установил, что при одновременном посеве с *C. albicans* резко усиливается рост *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*. Рост *Lactobacillus acidophilus* в тех же условиях не стимулировался.

Kadler [12] в последние годы изучил морфологические свойства микроорганизмов, вызывающих скисание вин, и установил, что в основном они относятся к группе молочнокислых бактерий и главным образом к видам *Lactobacillus fermentati*; *L. plantarum*; *Leuconostoc mesenteroides* и др.

При обследовании больных вин в Кахетии Н. Ф. Саенко [5] установила, что наиболее часто среди них встречаются пораженные молочнокислым скисанием. Определения видового состава возбудителей заболе-

ваний вин автор не производил. Заболеваниям виноградных вин на Украине за последнее время был посвящен ряд работ [4]. Авторы отмечают, что в условиях украинского виноделия заболевания наблюдаются преимущественно у белых и красных вин с недоброжеленным сахаром, тогда как сладкие вина болеют редко.

По изучению биологии молочнокислых бактерий, вызывающих молочнокислое скисание вин, и разработке методики по выделению этих вредных микроорганизмов коллективом микробиологов Узбекской ССР под руководством проф. Е. И. Квасникова [1—3] была проведена большая работа. Исследователями выделены молочнокислые бактерии, типичные для скисания вин, которые отличаются от описанных видов зарубежных авторов [12].

Учитывая, что в винодельческой промышленности Армянской ССР нередко наблюдается молочнокислое скисание вин, наносящее огромный ущерб винодельческой промышленности, Институт микробиологии АН Арм. ССР с 1960 г. занимается выделением и изучением взаимоотношений молочнокислых бактерий с дрожжами, которые ведут основной процесс брожения виноградного сусла.

Из больных вин были выделены 60 штаммов бактерий и 75 штаммов дрожжей. У этих штаммов изучались морфофизиологические свойства, на основе чего определены виды микроорганизмов. Результаты наших исследований показали, что среди микроорганизмов, выделенных из больных вин, большей частью встречаются молочнокислые и дрожжевые организмы.

Из молочнокислых бактерий более часто встречаются *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. fermentati* и др. Выделенные штаммы дрожжей из больных вин относятся в основном к виду *Saccharomyces oviformis* и *Saccharomyces vini*.

Наши наблюдения показали, что вместе с бактериями в больных винах встречаются гораздо больше дрожжей вида *Sacch. oviformis*, чем *Sacch. vini*. С этой целью мы изучили взаимоотношение активного штамма дрожжей *Sacch. vini*, выделенное нами из осадков вин расы Армения 490, и производственной расы Агавнатун 2 с молочнокислыми бактериями *L. plantarum* и *L. fermentati*.

Опыты были поставлены на пастеризованном белом сусле винограда сорта Мсхали с содержанием 20% сахара. Для каждого варианта опыта в двухлитровую колбу было взято по одному литру сусла. В каждую колбу вносилось 2% двухдневной культуры дрожжей и 2% молочнокислых бактерий. Опыты велись при температуре 25—28°C в течение 60-ти суток. Во всех опытах после внесения чистых культур через каждые пять суток для учета живых клеток микроорганизмов были произведены микробиологические анализы. Анализы имели целью выявить как развитие, так и стойкость молочнокислых бактерий в присутствии метаболитов дрожжей. Таким образом, путем высева микроорганизмов на агаровые пластинки в чашках Петри было учтено количество живых микроорганизмов на солодовом агаре. Химические анализы всех вариан-

тов опыта были произведены через 30 суток с учетом летучей, молочной и титруемой кислоты, спирта, сахара и рН среды.

Для проведения опытов были взяты следующие варианты:

1. Пастеризованное сусло виноградного сорта Мсхали + чистые культуры дрожжей *Sacch. vini* расы Армения 490.
2. То же сусло + молочнокислые бактерии *L. plantarum* штамм 877.
3. То же сусло + молочнокислые бактерий *L. fermentati* штамм 984.
4. То же сусло + дрожжи расы Армения 490 + *L. plantarum*.
5. То же сусло + дрожжи расы Армения 490 + *L. fermentati*.
6. То же сусло + дрожжи + 1% *L. plantarum* и 1% *L. fermentati*.

Для сравнения с культурой дрожжей расы Армения 490 были поставлены опыты также с производственной расой Агавнатун 2 как в монокультуре, так и в ассоциации с *L. fermentati*.

Результаты взаимоотношений этих микроорганизмов приведены в табл. 1.

При изучении жизнедеятельности дрожжей в виноградном сусле в монокультуре было установлено, что жизнедеятельность *Sacch. vini* расы Армения 490 продолжается до 20 дней, *Sacch. vini* расы Агавнатун 2 больше 60-ти суток, а жизнедеятельность молочнокислых бактерий *L. plantarum* продолжается 30 дней, а *L. fermentati* 25 дней. При совместном культивировании в этой же среде молочнокислых бактерий и *Sacch. vini* расы Армения 490 развитие молочнокислых бактерий прекращается в течение пяти суток.

При этих же условиях жизнедеятельность молочнокислых бактерий при совместном развитии с *Sacch. vini* расы Агавнатун 2 удлиняется до 55 дней, а развитие самих дрожжей длится свыше 60-ти суток.

Полученные данные показывают, что продукты жизнедеятельности дрожжей *Sacch. vini* расы Армения 490 угнетают рост молочнокислых бактерий, вызывающих скисание вин. А при совместном развитии последних с расой Агавнатун 2 жизнедеятельность молочнокислых бактерий удлиняется, что может принести огромный ущерб винодельческой промышленности.

Химические анализы были проведены через 10, 30 и 60 дней. Так как в полученных данных особой разницы не было заметно, то приводятся данные анализов сброженного сусла в 30-ти суточном возрасте (табл. 2).

Результаты показывают, что молочнокислые бактерии в монокультуре образуют повышенное количество титруемой от 13,7 до 16,8 г/л, летучих от 4,45 до 4,62 г/л и молочной от 4,86 до 7,27 г/л кислот. При применении же дрожжей монокультуры, титруемая кислотность составляет 7,03 г/л, летучие 0,85 г/л, молочные кислоты в пределах 0,68 г/л.

При комплексе культур молочнокислых бактерий с дрожжами снижается количество титруемой кислоты в сусле до 6,38 г/л, летучей кислоты до 1,1 г/л и молочной кислоты до 1,08 г/л.

Таблица 1

## Жизнедеятельность молочнокислых бактерий и дрожжей в виноградном сусле

Варианты опыта	Количество микроорганизмов в 1 мл в тысячах												
	Д н и												
	в начале опыта	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Sacch. vini Армения 490	460	35000	10000	480	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Lactobacterium plantarum	18000	76000	77000	136000	122000	38700	5800	0	0	0	0	0	0
Lactobacterium fermentati	10300	204000	111400	118800	73100	2300	0	0	0	0	0	0	0
Lactobacterium plantarum + Sacch. vini Армения 490	1800 500	1000 32000	100 2000	0 170	0 13	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Lactobacterium fermentati + Sacch. vini Армения 490	10000 500	29000 35000	0 6000	0 2900	0 600	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	6 0
Lactobact. plantarum + Lact. fermentati + + Sacch. vini Армения 490	10000 500	5000 2800	0 5000	0 2000	0 510	0 4	0 0,1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Sacch. vini Агавнатун 2	1000	17200	24000	21400	13300	3370	1430	120	8	2,4	8	12,7	143
Lactobact. fermentati + Sacch. vini Агавнатун 2	10800 1000	14800 45700	6600 2600	6300 37300	2500 1900	720 1120	55 278	16 65	3 19	0,9 23	1,1 25,6	0,3 21,6	0 19,4

Из проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1) жизнедеятельность монокультуры *L. fermentati* в виноградном сусле продолжается до 25 дней, а *L. plantarum*—30 дней;

2) жизнедеятельность монокультуры *Sacch. vini* расы Армения 490 в той же среде продолжается до 20 дней, *Sacch. vini* расы Агавнатун 2 больше 60-ти суток;

Таблица 2

Химический анализ сброженного виноградного сусла через 30 дней при взаимодействии молочнокислых бактерий с дрожжами

Варианты опыта	Сахар в ‰	Спирт в об. ‰	Кислотность в г/л			рН
			титруе- мая	летучие	молоч- ная	
<i>Sacch. vini</i> Армения 490	0,22	11,82	7,03	0,85	0,68	3,90
<i>Lactobact. plantarum</i>	17,44	0,1	13,7	4,45	7,27	3,44
<i>Lactobact. fermentati</i>	18,5	0,6	16,87	4,62	4,86	3,17
<i>Lactobact. plantarum</i> + <i>Sacch. vini</i> Армения 490	0,19	10,35	6,54	0,85	1,08	3,55
<i>Lactobact. fermentati</i> + <i>Sacch. vini</i> Армения 490	0,16	10,58	6,38	1,1	1,87	3,57
<i>Lactobact. plantarum</i> + <i>Lact. fermentati</i> + <i>Sacch.</i> <i>vini</i> Армения 490	0,15	10,44	7,03	1,1	1,18	3,65
<i>Sacch. vini</i> Агавнатун 2	0,06	11,71	6,98	0,85	0,27	3,40
<i>Lactobacterium fermen-</i> <i>tati</i> + <i>Sacch. vini</i> Агавна- тун 2	0,13	11,25	7,86	0,98	0,55	3,25
Исходное сусло	20,6	—	5,34	—	—	3,52

3) при совместном развитии в виноградном сусле *Sacch. vini* расы Армения 490 с *L. fermentati* и *L. plantarum* жизнедеятельность молочнокислых бактерий прекращается в течение пяти дней, а при совместном развитии с расой Агавнатун 2 жизнедеятельность их усиливается и протекает больше 60-ти дней;

4) в виноградном сусле молочнокислые бактерии в ассоциации с дрожжами по сравнению с монокультурами образуют меньше летучих, молочной и титруемой кислоты;

5) культура *Sacch. vini* расы Армения 490 имеет способность подавлять рост молочнокислых микроорганизмов за короткий срок, поэтому может быть рекомендована для применения в первичном брожении виноградного сусла для получения здорового виноматериала и вина.

Փ. Գ. ԽԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԵՎՈՅԱՆ

ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ԵՎ ԳԻՆՈՒ ԹԹՎԵՑՈՒՄ ԱՌԱՋԱՑՆՈՂ ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ  
ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՓՈԽՉԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Արտադրության համար կարևոր միկրոօրգանիզմներից մեծ նշանակու-  
թյուն ունեն շաքարասնկերը և կաթնաթթվային բակտերիաները:

Օգտակար կաթնաթթվային բակտերիաները լայնորեն կիրառվում են կա-  
թի արտադրության մեջ՝ բարձրորակ մթերքներ ստանալու գործում:

Եթե կաթնաթթվային բակտերիաների մի բանի տեսակներն օգտակար են,  
ապա այլ տեսակները փշացնում են մթերքները և արտադրությանը մեծ վնաս  
հասցնում:

Այսպես, օրինակ, գինու արտադրության մեջ գինու թթվեցման պատճառը,  
մեծ մասամբ, հանդիսանում են կաթնաթթվային բակտերիաների տարբեր տե-  
սակները:

Այդ ուղղությամբ կատարված աշխատանքներից կարելի է հանգել հետևյալ  
եզրակացություններին.

1. Խաղողահյութի մեջ *Lactobacterium fermentati* մոնոկուլտուրայի  
կենսագործունեությունը շարունակվում է 25 օր, իսկ *Lactobacterium plan-*  
*tarum*-ինը՝ 30 օր:

2. *Saccharomyces vini*-ի Արմենիա № 490 ռասայի կենսագործունեու-  
թյունը այդ նույն միջավայրում շարունակվում է 20 օր, իսկ *Saccharomyces*  
*vini*-ի Ադամնատուն № 2 ռասայինը՝ 60 օրից ավելի:

3. Խաղողահյութի մեջ *Saccharomyces vini*-ի Արմենիա № 490 ռասայի,  
*Lactobacterium plantarum*-ի և *Lactobacterium fermentati*-ի համատեղ զար-  
գացման ընթացքում կաթնաթթվային բակտերիաների կենսագործունեությունը  
զաղարում է 5 օրում, իսկ Ադամնատուն № 2 ռասայի հետ նրանց կենսա-  
գործունեությունը ուժեղանում և շարունակվում է 60 օրից ավելի:

4. Խաղողահյութում շաքարասնկերի ու կաթնաթթվային բակտերիաների  
համատեղ զարգացման դեպքում վերջինները, համեմատած իրենց մոնոկուլ-  
տուրայի հետ, առաջացնում են ավելի բիչ քանակությամբ կաթնաթթու, ցնդող  
և տիտրվող թթուներ:

5. *Saccharomyces vini*-ի Արմենիա № 490 ռասային հատուկ է կարճ ժա-  
մանակամիջոցում ճնշելու կաթնաթթվային բակտերիաների աճեցողությունը:  
Այդ պատճառով որպես խմորիչ այն կարելի է օգտագործել խաղողահյութի  
սկզբնային խմորման մեջ՝ առողջ գինեկնյութ և գինի ստանալու համար:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Квасников Е. И. Журн. Виноделие и виноградарство СССР, 2, стр. 7, 1949.
2. Квасников Е. И. и Конго Г. Ф. Журн. Виноделие и виноградарство СССР,  
5, стр. 14, 1955.
3. Квасников Е. И., Адидрусенко М. Я. Журн. Виноделие и виноградар-  
ство СССР, 2, стр. 24, 1959.

4. Непомняща М. Л., Медвинская Л. Ю., Фалькович С. Б. Микробиологични ж., т. XV, вып. 2, 1953.
3. Саенко Н. Ф. Тр. Научно-исследов. института виноградарства и виноделия, Телави, 1939.
6. Fornachon J. Bacterial spoilage of fortified wines Adelaide, Australian Wine Board, 1943.
7. Koser S. J. Infect. Diseases, 1960.
8. Laborde J. (1848). Цитировано по Fornachon, 1943.
9. Maze P., Perrier A. Ann. de J. Inst. Past. 17, 1903.
10. Müller-Thurgau H., Osterwalder A. Veränderungen, 9. Tischer, Jena, 1919.
11. Pasteur L. Etudes sur le vin, Paris, 1866.
12. Radler F. Vitis Band 3, Heft 3, 114, 1962.