

Փ. Գ. Տարուխանյան, Ա. Գ. Տեօյան, Գ. Ս. Մովսեսյան

Անտաղոնիզմ մեղծս ճրոշմալի, մոլոչնոկիսլալի և սկսոսնոկիսլալի Բակտերիալի և իլի ֆերմենտատիվնե սլոյստա

Վ Վինալի Վստրեչալոսյալս Վ կոմպլեկսե ճրազլիչնե միկրոօրգանիզմալ, և նեկոտորե իզ նիլ մոգոտ Վալալոսյալս ճաղեղալանիա Վինալ.

Maze, Perrier (1903) թրիշլի կ Վալոս, չո Օղեյ Օսոբենոստյա Օղեյեյ Չաստի ցրոպի Բակտերիալ, Վալալոսյալս ճաղեղալանիա Վինալ, Վալալոսյալս Օրաղաղանիա մոլոչնոկիսլոյ և սկսոսնոկիսլոյ. Müller-Thurgau, Osterwalder (1913) թոթրոնո իղալիլի իմիչեսկե իղենալանիա Վ Օղեյնալ Վինալ, Վալեղիլի ՎոզԲոսղիտելեյ ճաղեղալանիալ, Օղեյաղեյնո Օրալսալի իլ մորֆոլոցիչեսկե, կոլտուրալնե և Բիոլիմիչեսկե սլոյստա. Գոցնաչոթ (1943) թոթրոնո իղալիլ կոլտուրալնե և Բիոլիմիչեսկե սլոյստա մոլոչնոկիսլալ Բակտերիալ, Վալեղեննալ իզ Օղեյնալ Վինալ, և Օղես իլ կ Րոսլ Lactobacillus.

Թրի Օղեղեղալանիա Օղեյնալ Վինալ Վ Կաղեղի Տաենկո (1939) սղաղոսղալ, չո նալՕղեյ Չաստ Վստրեչալոսյալ Վինալ, թոթրաղեննե մոլոչնոկիսլալ սկիսանիալ. ճաղեղալանիալ Վին ճա թոսղեղեննե Վրեա թոսաղալեն Րաղ Րաղոտ նա Սղաղենա (Նեթոմնիաղալ, ՄեղՎինսկա, ՓալկոՎիչ, 1953). Աղաղորե Օղեչաղոս, չո Վ սղոսղալնալ սղաղեննոկո Վինողեղալ ճաղեղալանիա նաղոսղաղոսյալ թրեւաղաղեսղեննո Վ Բեղալ և կրալնալ սղաղոտ, թողա կալ սղաղեղա Վինա Օղեղոս Րեղկո.

Թո իղալոսղենիա Բիոլոցիա մոլոչնոկիսլալ Բակտերիալ, Վալալոսյալս մոլոչնոկիսլոս սկիսանիա Վինալ, և ճրաղաղոտե մեթոդիկա Վալեղենիա Օղեյն Վրեղնալ ճալ Վինա միկրոօրգանիզմոս թրոՎեղա Օղեյնա Րաղա Րաղա ՎասնիկոՎալ և ճր. (1957, 1960). իմի Վալեղեննե մոլոչնոկիսլե Բակտերիալ, թիպիչնե ճալ սկիսանիա Վինալ, կոտորե Օղեչաղոսյալ Օղ Վաղոս Օրալսնալ ճրոցիմալ Աղաղորե (Radler, 1962).

Многими исследователями изучены вопросы антагонизма и симбиоза между микроорганизмами (Квасников и Кондо, 1956; Шиллер, 1959).

Работы, посвященные уксуснокислому скисанию вин и роли дрожжей как антагонистов нежелательных бактерий, немногочисленны (Абрамович и Кожевникова, 1955; Могиланский, 1960).

Целью нашей работы было изучить во время брожения виноградного сусла антагонизм между уксуснокислыми и молочнокислыми бактериями и дрожжами *Sacch. vini* и *Sacch. oviformis*.

В течение ряда лет нами изучалась микрофлора больных вин на заводах треста Арарат. Результаты исследований показали, что совместно с уксуснокислыми и молочнокислыми бактериями, вызывающими скисание вин, встречаются дрожжевые организмы, принадлежащие к видам *Sacch. vini* и *Sacch. oviformis*. Выделенные нами молочнокислые бактерии по своим морфологическим и физиологическим свойствам были отнесены главным образом к видам *Lactobacterium plantarum*, *Lactobacterium fermentati*, а уксуснокислые бактерии к видам *Bacterium aceti* и *Bacterium xylinum* (последний встречается реже).

С целью изучения ферментативных и антагонистических свойств полезных дрожжей в комплексе с молочнокислыми и уксуснокислыми бактериями нами поставлены опыты с расой дрожжей *Sacch. vini* Армения № 490, Агавнатун 2 и *Sacch. oviformis* 716. Каждый опыт состоял из семи вариантов в следующих комбинациях:

1. *Sacch. vini* Армения № 490.
2. *Lactobact. plantarum* № 877.
3. *Lactobact. fermentati* № 984.
4. *Bacterium aceti* № 904.
5. *Sacch. vini* № 490 + *Lactobact. plantarum* № 877.
6. *Sacch. vini* № 490 + *Lactobact. fermentati* № 984.
7. *Sacch. vini* № 490 + *Bact. aceti* № 904.

Те же варианты были сохранены при постановке опытов с другими дрожжами.

Опыты поставлены на пастеризованном белом сусле винограда сорта Мсхали с содержанием 20% сахара, титруемой кислотностью 5,41 г/л и рН 4,2. Для каждого варианта в двухлитровую колбу было взято по одному литру сусла. В каждую колбу вносилось по 2% дрожжевой культуральной жидкости и молочнокислых или уксуснокислых бактерий. Опыты проводились при температуре 25—28°C в течение 60 дней. После внесения чистых культур микроорганизмов через каждые пять суток для учета живых клеток дрожжей и бактерий были произведены микробиологические исследования с целью выявить как развитие, так и стойкость молочнокислых и уксуснокислых бактерий в присутствии метаболитов дрожжей.

Путем высева микроорганизмов на суслоагаровые пластинки в чашках Петри учтено количество молочнокислых бактерий и дрожжей. Для учета уксуснокислых бактерий использованы агаровые пластинки с прибавлением 2% спирта.

Химические анализы всех вариантов опыта были произведены через 30 суток с определением летучих и молочной кислот и титруемой кислотности, спирта, сахара и рН среды.

При изучении жизнедеятельности дрожжей в виноградном сусле в монокультуре установлено, что жизнедеятельность *Sacch. vini* Армения № 490 (табл. 1) продолжается 20 суток, *Sacch. vini* раса Агавнатун 2 и *Sacch. oviformis* № 716—больше 60 суток. Жизнедеятельность молочнокислых бактерий от 25 до 30 суток, уксуснокислых бактерий—больше 60 суток.

При совместном культивировании в этой же среде молочнокислых бактерий и *Sacch. vini* Армения № 490 развитие молочнокислых бактерий прекращается в течение 5—10 дней, а развития уксуснокислых бактерий совсем не наблюдается.

В комплексе молочнокислых бактерий с *Sacch. vini* Агавнатун 2 жизнедеятельность обоих продолжается больше 60 дней. При культивировании же расы дрожжей Агавнатун 2 с уксуснокислыми бактериями развитие этих дрожжей прекращается в течение первых пяти суток, а бактерии продолжают развиваться больше 60 суток. Эти данные показывают, что метаболиты дрожжей (Агавнатун 2), не угнетают развитие этих бактерий.

Таблица 1

Интенсивность развития различных видов дрожжей, молочнокислых и уксуснокислых бактерий в винегродном сусле

Варианты опыта	Число клеток в 1 мл											в тысячах					
	на- чал- ное	Д и и															
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
Sacch. vini	500 35000	10000	480	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Lactobact. plantarum	18000 76000	77000	13610	122000	38700	5800	0	0	0	0	0	0	0				
Lactobact. fermentati	10300 204000	111400	118800	73100	2300	0	0	0	0	0	0	0	0				
Bact. aceti	1560 2800	8000	370	78	46	459	269,0	47400	1280	1200	1100	1200	0				
Sacch. vini +	500 32090	2000	170	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Lactobact. plantarum	1800 1060	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sacch. vini +	500 35000	6000	2900	600	23	0	0	0	0	0	0	0	0				
Lactobact. fermentati	7000 29000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sacch. vini +	500 18200	17000	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Bact. aceti	1500 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sacch. vini	1000 17200	24000	21400	13370	3370	1430	120	8	2,4	8	12,7	143	0				
Sacch. vini +	1000 47000	6900	—	470	—	71	—	—	16,5	—	—	—	—				
Lactobact. plantarum	1900 4000	700	—	100	—	7	—	—	5	—	—	—	—				
Sacch. vini	1000 45700	2600	37300	1900	1120	278	65	19	23	25,6	21,5	19,4	0				
Lactobact. fermentati	3000 9300	15000	6670	529	277	118	156	185	144	376	218	233	0				
Sacch. vini +	1000 23500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Bact. aceti	1500 12500	2800	1073	347	109	70	115	141	241	261	162	113	0				
Sacch. oviformis	800 25800	8400	—	160	—	164	—	—	120	—	164	—	0				
Sacch. oviformis +	800 12500	1100	—	300	—	175	—	—	199	—	199	—	0				
Lactobact. plantarum	1800 1100	500	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	0				
Sacch. oviformis +	800 10400	16100	—	1510	239	20	0,38	0	0	0	0	0	0				
Lactobact. fermentati	— 900	1000	—	110	28	—	0	0	0	0	0	0	0				
Sacch. oviformis +	800 20600	1600	—	200	—	174	—	—	152	—	150	—	0				
Bact. aceti	1500 1000	2150	—	692	155	221	26	156	59	240	—	—	—				

При ассоциации молочнокислых бактерий с дрожжами вида *Sacch. oviformis* №716, несмотря на то, что число клеток бактерий в 1 мл уменьшается, жизнедеятельность их продолжается до 50 дней. Уксуснокислые бактерии как в монокультуре, так и в комплексе с тем же штаммом дрожжей развиваются одинаково.

Полученные данные по трем культурам дрожжей показывают, что метаболиты дрожжей *Sacch. vini* Армения № 490 угнетают рост молочнокислых бактерий, вызывающих скисание вин, а при совместном развитии последних с *Sacch. oviformis* № 716 и расой Агавнатун 2 жизнедеятельность молоч-

Таблица 2
Ферментативные свойства уксуснокислых, молочнокислых бактерий и различных видов дрожжей в виноградном сусле

Варианты опыта	Спирт в об. %	титруемая кислотность в г/л	летучие кислоты в г/л	молочная кислота в г/л	pH
<i>Sacch. vini</i> . . . Армения № 490	11,82	6,94	0,4	0,7	3,7
<i>Lactobact. plantarum</i> . . . № 877	0,1	13,7	4,45	7,27	3,44
<i>Lactobact. fermentati</i> . . . № 984	0,6	16,87	4,62	4,86	3,17
<i>Bact. aceti</i> . . . № 904	2,2	29,77	21,72	—	2,59
<i>Sacch. vini</i> + . . . № 490	10,35	6,54	0,85	1,08	3,55
<i>Lactobact. plantarum</i> . . . № 877	10,58	6,38	1,1	1,87	3,57
<i>Sacch. vini</i> + . . . № 490	11,31	6,88	0,48	—	3,52
<i>Lactobact. fermentati</i> . . . № 984	11,71	6,98	0,85	0,24	3,40
<i>Sacch. vini</i> . . . № 490	11,0	6,97	0,62	0,180	3,90
<i>Bact. aceti</i> + . . . № 904	11,25	7,86	0,98	0,55	3,25
<i>Sacch. vini</i> раса Агавнатун 2 . . . № 877	3,35	46,7	32,77	—	3,15
<i>Lactobact. plantarum</i> . . . № 877	11,11	7,16	0,62	0,162	3,95
<i>Sacch. vini</i> раса Агавнатун 2+ . . . № 716	11,37	7,74	0,85	0,24	4,10
<i>Lactobact. fermentati</i> . . . № 984	11,9	6,27	1,03	0,40	3,47
<i>Sacch. vini</i> раса Агавнатун 2+ . . . № 716	11,04	7,74	0,85	0,10	4,0
<i>Bact. aceti</i> + . . . № 904					
<i>Sacch. oviformis</i> . . . № 716					
<i>Sacch. oviformis</i> + . . . № 716					
<i>Lactobact. plantarum</i> . . . № 877					
<i>Sacch. oviformis</i> + . . . № 716					
<i>Lactobact. fermentati</i> . . . № 984					
<i>Sacch. oviformis</i> + . . . № 716					
<i>Bact. aceti</i> . . . № 904					

нокислых бактерий удлиняется, что не желательно для винодельческой промышленности. Ферментативные свойства всех вариантов опыта изучены через 30 дней.

Результаты химических анализов показывают (табл. 2), что молочнокислые бактерии в монокультуре образуют повышенное количество летучих (до 4,62 г/л) и молочной (до 7,27 г/л) кислот. Титруемая кислотность также выше (до 16,8 г/л).

При комплексе культур молочнокислых бактерий с дрожжами снижается количество титруемой кислоты в сусле, летучей и молочной кислоты почти до уровня контроля, т. е. с применением монокультуры дрожжей.

Уксуснокислые бактерии в монокультуре в виноградном сусле по сравнению с молочнокислыми бактериями образуют гораздо больше титруемой (29,77 г/л) и летучих (21,72 г/л) кислот, pH 2,59. При культивировании с дрожжами *Sacch. vini* Армения № 490 и *Sacch. oviformis* № 716 происходит полное сбраживание виноградного сусла с образованием до 11,31 об. % спирта, титруемая кислотность 6,88 г/л, летучая кислотность 0,48 г/л при pH 3,52.

В том варианте, где развитие уксуснокислых бактерий происходит с дрожжами раса Агавнатун 2, полного сбраживания сахара не происходит и в сусле наблюдается повышенное количество титруемой (47 г/л) и летучих (32,77 г/л) кислот, что говорит о полном скисании вина.

Наши опыты показали, что все три культуры дрожжей способны вызвать полное сбраживание виноградного сусла, но не все являются сильными антагонистами уксуснокислых и молочнокислых бактерий.

Одни из них сильно подавляют рост как молочнокислых, так и уксуснокислых бактерий (*Sacch. vini* Армения 490), другие—слабо. При комплексе дрожжей *Sacch. vini* расы Агавнатун 2 и *Bact. acetii* полностью подавляется рост самих дрожжей.

Культуры дрожжей, которые неполностью подавляют рост бактерий в сусле, не могут быть рекомендованы для применения в производстве, так как при дальнейшей обработке вина (переливка, купаж и т. д.) могут создаться благоприятные условия для развития молочнокислых и уксуснокислых бактерий, отчего и может произойти скисание вин на заводах.

Опыты показали также, что наилучшим антагонистом против уксуснокислых бактерий являются дрожжи *Sacch. vini* Армения № 490, которые мы рекомендуем использовать в первичном виноделии для получения здорового вина.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Жизнедеятельность монокультуры *Sacch. vini* Армения № 490 в виноградном сусле продолжается до 20 дней, Агавнатун 2 и *Sacch. oviformis* 716—больше 60 дней.

2. Жизнедеятельность монокультуры *Lactobacterium fermentati* в виноградном сусле продолжается 25 дней, *Lactobacterium plantarum*—30 дней, *Bacterium aceti*—больше 60 дней.

3. При совместном развитии в виноградном сусле дрожжей *Sacch. vini* Армения № 490 с молочнокислыми бактериями жизнедеятельность последних продолжается от 5 до 10 дней, а развитие уксуснокислых бактерий совершенно прекращается.

4. При совместном развитии *Sacch. vini* раса Агавнатун 2 с молочнокислыми бактериями жизнедеятельность последних усиливается, а при совместном культивировании с уксуснокислыми бактериями развитие дрожжей в течение первых же пяти дней прекращается.

5. *Sacch. oviformis* № 716 проявляет слабое антагонистическое действие в отношении молочнокислых и уксуснокислых бактерий.

6. Ферментативное свойство дрожжей *Sacch. vini* Армения № 490 и *Sacch. oviformis* 716 не меняется и при совместном развитии с молочнокислыми и уксуснокислыми бактериями.

7. *Sacch. vini* раса Агавнатун 2 при совместном культивировании с уксуснокислыми бактериями не размножается и происходит скисание сусла.

8. Культура *Saccharomyces vini* Армения № 490 имеет способность подавлять рост уксуснокислых и молочнокислых бактерий и их совместное развитие не отражается на ферментативных свойствах этих дрожжей. Исходя из этих свойств, дрожжи Армения №490 могут быть рекомендованы в первичном брожении виноградного сусла для получения здорового вина.

Փ. Գ. ՍԱԲՐԻԿԱՆՍԿԻ, Ա. Գ. ՍԵՎՈՅԱՆ, Գ. Պ. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ

ՀԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ, ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ՈՒ ԲԱՏԱՆԱԹԹՎԱՅԻՆ
ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՄԻՋԵՎ ԵՎԱՄ ԱՆՏԱԿՈՆԻՋՄԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ
ՖԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բնության մեջ հազվագյուտ է լինում, երբ միկրոօրգանիզմները հանդես են գալիս մեկուսացած ձևով, նրանք առավելապես հանդիպում են համատեղ: Արտադրության յուրաքանչյուր բնագավառում իր ուրույն օգտակար ու վնասակար միկրոօրգանիզմները, որոնց հնչողությամբ կարելի է մեկուսացնել համապատասխան անդամիչավայրերի վրա:

Վերջին տարիների ընթացքում մենք ուսումնասիրել ենք «Արարատ» արնատի հիվանդ գինիների միկրոֆլորան: Այդ ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ գինու թթվացում առաջացնող կաթնաթթվային ու քաղցախաթթվային բակտերիաների հետ մեկտեղ գինիների մեջ կան նաև օգտակար շաքարասնկեր, որոնք պատկանում են *Sacch. vini* և *Sacch. oviformis* տեսակներին:

Ամփոփելով փորձերից ստացված արդյունքները, մենք հանգեցինք հետևյալ եզրակացությունների.

1. Խաղողի քաղցուտ *Sacch. vini* Արմենիա 490-ի կենսագործունեությունը տևում է 20 օր, *Sacch. vini* Աղավնատուն 2-ի և *Sacch. oviformis* 716-ի կենսագործունեությունը՝ 60 օրից ավելի:

2. Խաղողի քաղցուտ առանձին զարգանալու զեպքում *Lactobact. fermentati*-ի կենսագործունեությունը տևում է 25 օր, *Lactobact. plantarum*-ինը՝ 30 օր, *Bact. aceti*-ինը՝ 60 օրից ավելի:

3. Խաղողի քաղցուտ *Sacch. vini* Արմենիա 490-ի հետ համատեղ զարգանալու զեպքում կաթնաթթվային բակտերիաների կենսագործունեությունը տևում է 5—10 օր, իսկ քաղցախաթթվային բակտերիաներինը զաղարում է:

4. *Sacch. vini* Աղավնատուն 2-ը կաթնաթթվային բակտերիաների հետ համատեղ զարգանալու զեպքում վերջինների կենսագործունեությունն ուժեղանում է, իսկ քաղցախաթթվային բակտերիաների հետ՝ շաքարասնկի զարգացումը զաղարում է առաջին 5 օրերում:

5. Գինու թթվեցում հիվանդության հարուցիչների՝ կաթնաթթվային ու քացախաթթվային բակտերիաների հանդեպ *Sacch. oviformis* 716 շաքարասնկի անտագոնիստական հատկությունը թույլ է արտահայտվում:

6. *Sacch. vini* Արմենիա 490-ի ու *Sacch. oviformis* 716-ի ֆերմենտային հատկությունները, կաթնաթթվային ու քացախաթթվային բակտերիաների հետ համատեղ զարգանալու դեպքում, չեն փոփոխվում:

7. *Sacch. vini* Աղավնատուն 2 ռասան քացախաթթվային բակտերիաների հետ համատեղ աճեցնելու դեպքում տեղի է ունենում քաղցուի քացախում:

8. *Sacch. vini* Արմենիա 490-ը ճնշում է կաթնաթթվային ու քացախաթթվային բակտերիաների աճեցողությունը և նրանց համատեղ զարգացումը չի ազդում այդ շաքարասնկի ֆերմենտային հատկությունների վրա: Ելնելով *Sacch. vini* Արմենիա 490-ի այդ հատկանիշից, նրան կարելի է օգտագործել խաղողի քաղցուի սկզբնային խմորման մեջ՝ առողջ գինիներ ստանալու նպատակով:

F. G. Sarukhanian, A. G. Sevoyan, G. P. Movsisian

The antagonism among yeasts Lactic and acetic bacteria and their Fermentative proprietihs

Summary

We have studied in recent years the microflora of diseased wines. The investigations show that in grape must, when growing together with *Sacch. vini* strain Armenia 490, the viability of lactic bacteria endures from 5 to 10 days while that of acetic bacteria ceases.

The viability of lactic bacteria grows when developing together with *Sacch. vini* strain Aghavnatoun 2, while with acetic bacteria the growth of yeasts ceases during the initial five days.

Sacch. vini strain Armenia 490 suppresses the growth of lactic and acetic bacteria and their joint development fails to affect the fermentative properties of yeasts. This peculiarity of *Sacch. vini* strain Armenia 490 enables us to use it in the primary fermentation of the must to get healthy wines.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамович В. В., Кожевникова Е. Г. 1955. Угнетение уксуснокислых бактерий винными дрожжами на основе направленного антагонизма. «Виноделие и виноградарство СССР», 5, 19.
- Квасников Е. И. и Кондо Г. Ф. 1956. Природа возникновения у молочнокислых бактерий антагонизма по отношению к дрожжам. ДАН УзССР, 7, 51.
- Квасников Е. И. и Кондо Г. Ф. 1957. Молочнокислое брожение вина и борьба с ним. Госиздат УзССР, Ташкент.
- Квасников Е. И. 1960. Биология молочнокислых бактерий Изд. АН УзССР, Ташкент.
- Могиланский Н. К. 1960. Уксусные бактерии и скисание вин. Кн. шпирев.
- Непомнящая М. Л., Медвинська Л. Ю., Фалькович С. Б. 1953. Случаи заболевания столовых вин, вызванные молочнокислыми бактериями «Микробиологический журнал», XV, 2, 81.
- Сяенко Н. Ф. 1939. Обследование больных вин в Кахетии. Труды научно-исследовательского института виноградарства и виноделия, Телави.
- Шиллер И. Г. 1959. Направленный антагонизм микробов. Киев.
- Maze P., Perrier A. 1903. Sur la production de la mannite par les ferments des maladies vins. Ann. de l. Inst. Past., 17, 9.
- Müller-Thurgau H., Osterwalder A. 1913. Die Bakterien in Wein und Obstwein und die dadurch verursachten Veränderungen. Jena.
- Radler F. 1962. Über die Milchsäurebakterien des Weines und den biologischen Säureabbau. Witis, Band 3, Heft 3, 144.
- Fornachon Y. 1943. Bacterial spoilage of fortified wines. Adelaide Australian wine. Board. IX.