

Փ. Գ. ՏԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՏԵՎՈՅԱՆ, Գ. Ս. ՄՈՎՏԵՏՅԱՆ, Ի. Օ. ԿԱՐԱՍԵՏՅԱՆ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *SACCHAROMYCES COREANUS*
VAR. *ARMENIENSIS* И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Дрожжи, обладающие свойством неполнотой сбраживания различных углеводов и плодоягодных сусел, в природе встречаются часто. Но такие дрожжи, которые наряду с неполнотой сбраживания среды, одновременно обладают свойствами придавать продукту соответствующий приятный вкус и аромат, встречаются редко. Слабобродящие расы дрожжей могут найти применение в различных отраслях пищевой промышленности, в частности, в производстве напитков и полусладких вин.

Ряд работ, посвященных области изыскания способов приготовления полусладких вин, не дали окончательных результатов. К таковым работам относятся работы Н. Н. Простосердова [2], Н. И. Сербиновой [3], М. А. Герасимова [1], Capriotti [5] и др.

Для отбора слабобродящей культуры нами были изучены морфофизиологические свойства многочисленных штаммов дрожжей, выделенных из различных субстратов.

Среди слабобродящих штаммов мы остановились на штамме дрожжей № 421, который по своим морфофизиологическим свойствам отличается от других сахаромисетов. Во всех случаях в плодоягодных суслах штамм № 421 образует не больше 10 об. % спирта [6]. На соответствующих средах (Городковой, гелевые пластинки) спорообразование наступает через 24 часа, образуя от 3 до 4 спор в каждой дрожжевой клетке. Одной из отличительных особенностей этой культуры является образование спор также на всех других питательных средах.

Форма дрожжевых клеток штамма № 421 круглая или слегка овальная. Из сахаров эти дрожжи сбраживают и окисляют: глюкозу, сахарозу, галактозу, рафинозу полностью (включая и мелибиозу) и очень слабо мальтозу. Штамм № 421 усваивает также этиловый спирт и глицерин.

По определителю В. И. Кудрявцева [4], эта культура относится к виду *Saccharomyces coreanus*, впервые выделенного Saito в 1909 г. из корейской коджи (која) и редко встречающейся в природе. Второй раз этот вид был выделен Раутенштейном и Имшенецким, но не описан. В третий раз этот вид удалось обнаружить в Армении [7]. Так как этот редкий вид выделен также в Армении, штамм № 421 назван нами *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis* (Saruchanjan). Интенсивность сбраживания штамма дрожжей № 421 была изучена на виноградном сусле. Опыты были поставлены в пяти повторностях в колбах емкостью 250 мл со 100 мл сусла с содержанием от 20 до 24% сахара. Одновременно были испытаны сильно бродящие дрожжи *Sacch. vini* штамма № 487.

Проведенные опыты показали, что интенсивное выделение CO_2 дрожжей *Sacch.vini* происходит в первые же три дня, а затем идет замедленное брожение, в результате чего достигается полное сбраживание сусла (табл. 1 и 2). С применением же *Saccharomyces coreanus* происходит равномерное медленное брожение. Общее количество выделившегося CO_2 в г в первом случае составляет 9,7 г, спирта 12,4 об.%, а во втором случае—5,28 г и 7,9 об. % спирта (на 100 мл среды), (табл. 2).

Таблица 1

Интенсивность сбраживания дрожжами виноградного сусла (выделение CO_2 в г на 100 мл ежедневно)

Вид дрожжей	№№ штам- ма	Д н и									всего
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Saccharomyces vini	487	3	4,14	1,36	0,9	0,14	0,12	0,09	0	9,7	
Saccharomyces co- reanus var. ar- menien-sis (Saru- chanjan)	421	0,2	1,28	1,42	1,4	0,39	0,4	0,1	0,14	5,28	

Как мы упомянули, одной из характерных черт этой культуры является то, что она образует мало спирта и оставляет недоброжеленный сахар в среде. Эти биологические свойства культуры навели нас на мысль использовать штамм № 421 для получения полусладких вин.

Таблица 2

Результаты химического анализа сброженного виноградного сусла различными дрожжами

Вид дрожжей	№ штам- ма	Спирт об. %	Остаточ- ный са- хар %	Кислотность в г/л		pH
				титруе- мая	летучие	
<i>Saccharomyces vini</i>	487	14,36	0	7,05	0,64	3,36
<i>Saccharomyces coreanus</i> var. <i>armeniensis</i>	421	7,9	10,5	6,6	0,38	3,39
Исходное сусло	—	—	24	4,56	—	3,38

Так как при технологических процессах в виноделии в качестве антисептика применяется сернистый ангидрид, то нам пришлось этот штамм дрожжей постепенно приучить к развитию совместно с антисептиком в сусле с содержанием от 50 до 400 мг в литре. Проведенные опыты показали, что штамм № 421 может развиваться и вести брожение при наличии в сусле до 200 мг сернистого ангидрида, после чего жизнедеятельность этих дрожжей прекращается (табл. 3).

После получения стойких культур к сернистому ангидриду в лабораторных условиях были поставлены в двух литровых колбах по одному литру сусла в каждом варианте. Сусло было взято с содержанием 20 и 24% сахара и 200 мг/л сернистого ангидрида. Опыты велись при 19—25°C. В этом случае наблюдалось медленное брожение сусла в течение 15 дней. Через месяц сусло было снято с дрожжей. Данные химического

анализа показали, что вино соответствует кондиции, предусмотренной для полусладких вин (табл. 4).

Таблица 3
Влияние сернистой кислоты на бродильные свойства дрожжей *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis*

Варианты опыта	Остаточный сахар ‰	Спирт об. ‰	Титруемая кислотность в г/л	pH
Контроль — виноградное сусло +2‰ дрожжей	3,7	7,04	6,56	3,66
Виноградное сусло +200 мг/л SO ₂ +2‰ дрожжей	3,6	7,26	6,5	3,7
Виноградное сусло +400 мг/л SO ₂ +2‰ дрожжей	Сбраживание сусла не произошло			
Исходное сусло	20	—	4,6	3,4

Дегустация показала, что опытные вина по вкусовым качествам относятся к полусладким винам, и поэтому было предложено провести опыты в полужаводских условиях.

Таблица 4
Результаты химического анализа вина, полученного с применением дрожжей *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis*

Варианты опыта	Остаточный сахар ‰	Спирт об. ‰	Кислотность в г/л		pH	Показатели дегустации
			титруемая	летучие		
Исходное виноградное сусло .	20	—	4,65	0,12	3,4	—
Виноградное сусло 200 мг/л сернистого ангидрида +2‰ дрожжей штамм № 421 . . .	3,0	8,2	6,64	0,14	3,65	Полное, гармоничное с приятным ароматом полусладких вин
Исходное виноградное сусло .	24	—	4,56	0,14	3,4	—
Виноградное сусло +200 мг/л сернистого ангидрида +2‰ дрожжей	5,8	8,25	7,76	0,19	3,77	То же

Для проведения опытов в более крупных масштабах мы остановились на Далларском винодельческом заводе Арташатского района Арм. ССР, вырабатывающем полусладкие вина. В октябре 1960 г. были поставлены опыты в 20-литровых стеклянных балонах в 15-ти вариантах на белом сусле сорта «Мсхали» и на красном «Кахет» с учетом технологических моментов. Всего для опытов было использовано 500 литров сусла с содержанием в красном сусле 21% сахара, титруемой кислоты 4,5 г/л, в белом сусле 18% сахара, титруемой кислоты 6,4 г/л.

Как до, так и после внесения культур дрожжей штамма № 421 были произведены микробиологические и химические анализы сусла.

Анализу были подвергнуты также все варианты опыта после сбраживания сусла через два месяца (табл. 5).

Результаты анализов показали полное отсутствие дрожжевых организмов в пастеризованном сусле. В сусле с применением сернистого ангидрида (200 мг/л) было обнаружено несколько десятков тысяч дрожжевых и других микроорганизмов.

Через месяц после постановки опытов были произведены микробиологические и химические анализы сброженных сусел.

Таблица 5

Результаты микробиологического анализа виноградного сусла с применением штамма № 421

Варианты опыта	В начале опыта			Через 2 месяца		
	дата опыта	количество микроб. в 1 мл на МПА (тыс.)	общее количество дрож. клет. 1 мл на СА (тыс.)	дата	количество микроб. в 1 мл на МПА (тыс.)	общее количество дрож. жей, 1 мл на СА (тыс.)
Сусло сорта Мсхали (естественное брожение)	11/10 1960 г.	—	1140	10/12	7	120
То же + чистые культуры дрожжей	11/10	—	2740	10/12	6	30
То же + SO ₂ без чистых культур дрожжей	12/10	—	26	10/12	5	1
То же + SO ₂ + культура дрожжей .	12/10	—	2240	10/12	—	10
То же пастеризованное	3/10	0	0	20/12	0	0
Пастеризованное сусло сорта Мсхали + культура дрожжей	3/10	0,8	1310	20/12	0	22 (аб. цифры)
Пастеризованное сусло сорта Кахет	3/10	3	0	20/12	0	0
Пастеризованное сусло сорта Кахет + культура дрожжей	20/10		2600	20/12	0	23 (аб. цифры)
Сусло сорта Кахет + SO ₂ + культура дрожжей	20/10	2000	2600	13/12	14000	6400
Сусло сорта Кахет, подогретое до 50 С	27/10	12000	180	13/12	64	72

Как видно из приведенных данных (табл. 6), в опытах, поставленных в четырех вариантах на пастеризованном сусле винограда сорта Мсхали и Кахет с применением дрожжей штамма № 421, произошло неполное сбраживание сусла с образованием от 5,67 до 7 об.% спирта. В виноматериалах с применением только дрожжей штамма № 421 не обнаружено других микроорганизмов, а изредка выявлялось несколько десятков дрожжевых организмов. В остальных вариантах в непастеризованном виноградном сусле, но с применением SO₂ и дрожжей штамма № 421, произошло полное сбраживание виноградного сусла с образованием до 11 об.% спирта. В большинстве случаев обнаружено несколько миллионов микроорганизмов и сотни тысяч дрожжевых клеток в 1 мл виноматериала.

В декабре была организована дегустация с участием специалистов Далларского винного завода (15/XII-1960 г.). Комиссия нашла, что опыты, проведенные в стеклянных балонах по производству полусладкого

ина с применением дрожжей *Saccharomyces cereanus* var. *armeniensis* штамма № 421, являются удачными и предложила в сезон 1961 г. провести более широкие опыты.

Таблица 6
Результаты химического анализа сброженных сусел на Далларском вин. заводе в стеклянных балонах с применением культуры дрожжей № 421

В а р и а н т ы о п ы т а	Остаточ- ный са- хар ‰	Спирт об. ‰	Кислотность в г/л		pH
			титруемая	летучие	
Белое сусло винограда сорта Мсхали естественное брожение	0,33	10,26	4,83	0,71	3,65
о же + SO ₂	0,23	11,05	6,21	0,55	3,58
о же + чистые культуры дрожжей штамма № 421	0,11	10,12	5,39	0,82	3,65
Пастеризованное сусло Мсхали + ли- монная кислота + культуры дрож- жей штамма № 421	6,62	5,67	7,44	0,16	4,0
о же без прибавления лимонной кислоты	6,85	5,67	5,87	0,16	4,3
Красное сусло винограда сорта Ка- хет, естественное брожение	0,27	11,93	3,49	0,21	3,76
о же + SO ₂	0,18	11,61	4,83	0,33	3,53
о же + чистые культуры дрожжей штамма № 421	0,22	11,58	5,22	0,33	3,44
о же + лимонная кислота	0,16	11,69	6,21	0,38	3,45
Сусло винограда сорта Кахет, подог- ретое до 50° + SO ₂	0,11	11,61	6,89	0,38	3,7
о же + чистые культуры дрожжей штамма № 421	0,25	10,4	6,56	0,38	3,4
о же + лимонная кислота	0,16	11,76	7,44	0,44	3,2
Сусло винограда сорта Кахет, пасте- ризованное + лимонная кислота + чистые культуры дрожжей штамма № 421	8,51	7,05	3,75	0,27	3,9
Сусло винограда сорта Кахет, пасте- ризованное + чистые культуры дрожжей штамма № 421	8,51	7,00	4,3	0,21	3,8
Белое вино после купажа винограда сорта Мсхали, пастеризованное + непастеризованное	4,14	8,38	7,00	0,38	3,3
Красное вино после купажа виногра- да сорта Кахет, пастеризованное + непастеризованное	3,92	9,45	4,37	0,33	3,6

Виноматериалы из завода были переброшены в Институт микробиологии и был произведен купаж слабо сброженного виноматериала с полностью сброженным материалом. В результате мы получили полусладкое красное вино с содержанием 9,4 об. % спирта, сахара 3,9% и белое полусладкое вино с содержанием 4,1 % сахара и 8,3 об. % спирта с приятным букетом.

Исходя из полученных положительных данных, на том же заводе в 1961 г. в бочках емкостью 300 декалитров на пастеризованном из красного и белого виноградного сусла с внесением от 3 до 4% закваски дрожжей штамма № 421 были поставлены полупроизводственные опыты в количестве 2300 литров.

С целью наблюдения за жизнедеятельностью дрожжей в процессе созревания вина через каждые пять суток были произведены микробиологические анализы.

Результаты анализов показали, что и при большом объеме среды (в бочках) развитие дрожжей происходит гораздо энергичнее в белом виноградном сусле в первые 15 суток. В красном сусле бурное развитие начинается только после десяти дней. Снятие вина с дрожжей было произведено через два месяца после начала брожения (табл. 7).

Таблица 7

Развитие *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis* на виноградном сусле в бочках. Количество дрожжей в 1 мл в тыс. Опыты проведены на Далларском винном заводе.

Варианты опыта	В начале	Д н и					
		через 5	через 10	через 15	через 20	через 25	через 30
Белое сусло винограда сорта Мсхали	66	3830	37300	19800	1830	3800	
Красное сусло винограда сорта Кахет	70	180	800	16800	591000	335000	36800

Химические анализы показали, что при первичном брожении мы имеем виноматериал из белого сусла с содержанием до 9,6об.% спирта, 4,1% сахара, а из красного сусла — с содержанием 10,9об.% спирта и 5,5% сахара. Оформленное полусладкое вино мы имели после купажа — опытного материала с хорошим столовым вином выработки того же года Далларского завода. После купажа мы имели полусладкое вино с нижеуказанными химическими показателями (табл. 8).

Таблица 8

Результаты химического анализа купажированного полусладкого вина с применением *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis*

Варианты опыта	Сахар %	Спирт %	Кислотность г/л		рН
			титруемая	летучие	
Белое вино из винограда сорта Мсхали	5,2	8,7	5	1,1	3,75
Красное вино из винограда сорта Кахет	6,7	9,5	4,5	1,0	4,0

Эти образцы полусладких вин были представлены на дегустацию специалистов завода (акт от 22.III-1962 г.). Комиссия пришла к заключению, что при применении штамма дрожжей Армения 421, относящегося к виду *Sacch. coreanus* var. *armeniensis*, получается после первичного брожения хороший виноматериал, а после купажа и бутылочной пастеризации оформленное стойкое полусладкое вино.

Полусладкое вино из белого сусла было оценено по десятибальной оценке 7,97, а красное в 8,45 балла.

В ы в о д ы

1. Для отбора слабобродящей культуры нами были изучены морфо-физиологические особенности многочисленных штаммов дрожжей, выделенных из различных субстратов и удалось выделить редко встречающийся в природе слабобродящий штамм дрожжей, обладающий свойством оставлять в среде недоброженный сахар и придавать готовому напитку приятный букет.

2. По морфо-физиологическим свойствам означенная культура относится к виду *Saccharomyces coreanus*, но так как этот вид в природе встречается редко нами этот штамм по месту обитания назван *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis* (Saruchanjan) Армения 421.

3. *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis* стоек к сернистому ангидриду.

4. Проведенные лабораторные и полупроизводственные опыты показали, что с применением дрожжей Армения 421 можно получить полусладкие вина.

Институт микробиологии
АН АрмССР

Поступило 1.XI 1963 г.

Փ. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԵՎՈՅԱՆ, Գ. Պ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ, Ի. Հ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

SACCHAROMYCES COREANUS VAR. ARMENIENSIS-Ի ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՋՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Զանազան ածխաջրատների և հատապտղային քաղցուների ոչ լրիվ խմորում առաջացնող շաքարասնկեր հաճախ են պատահում բնության մեջ, սակայն հազվադեպ են այնպիսիները, որոնք քաղցուի ոչ լրիվ խմորման հետ միաժամանակ ընդունակ են միջավայրին տալու համապատասխան դուրեկան բուրմունք:

Նման շաքարասնկային ռասաները կարելի է կիրառել սննդարդյունաբերության տարբեր ճյուղերում, հատկապես՝ հովաքուցիչ խմիչքների և կիսաքաղցր գինիների արտադրության մեջ:

Ոչ լրիվ խմորում առաջացնող շաքարասնկերի ընտրության համար մենք ուսումնասիրել ենք տարբեր սուբստրատներից մեկուսացված շաքարասնկերի բազմաթիվ շտամների մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկությունները, որոնցից ընտրել ենք № 421 շաքարասնկը:

Այդ ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների շնորհիվ մեզ հաջողվել է ստանալ բնության մեջ հազվադեպ պատահող այնպիսի շաքարասնկային շտամ, որն ընդունակ է միջավայրում թողնել չխմորված շաքար և պատրաստի խմիչքին տալ դուրեկան համ և հոտ:

Ըստ մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկանիշների, Արմենիա № 421 շաքարասունկը պատկանում է *Saccharomyces coreanus* տեսակին, բայց քանի որ այդ տեսակը բնութիւն մեջ հաղվադեպ է պատահում, ուստի, ելնելով նրա աչրելու վայրից, այն անվանել ենք *Saccharomyces coreanus* var. *armeniensis* (Saruchanjan): Արմենիա 421 շաքարասունկը բաժանական կաշուն է ծծմբալին անհիդրիդի նկատմամբ: Լարորատոր և կիսասարտադրական փորձերից ստացված արդյունքները հիմք ընդունելով, *Sacharomyces coreanus* տեսակին պատկանող Արմենիա 421 շաքարասունկը որպես խմորիչ կարելի է կիրառել կիսաքաղցր գինիներ արտադրելու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Герасимов М. А. Виноделие, Москва, 1939.
2. Простосердов Н. Н. Журн. Виноделие и виноградарство СССР, 1 (62), 1947.
3. Сербинова Н. И. Тр. Всес. н.-и. ин-та виноделия и виноградарства «Магарач», 9, 1960.
4. Кудрявцев В. И. Систематика дрожжей, Москва, 1954.
5. Capriotti A. Ist. Giornmicrobiol, 3, 187, 1959.
6. Տարուխանյան Փ. Գ. Микрофлора основных бродильных производств Арм. ССР и биологические особенности производственных микроорганизмов, Из-во АН Арм. ССР, Ереван, 1960.
7. Տարուխանյան Փ. Գ. Известия АН Арм. ССР, (биол. науки), т. X, 1, 1957.