

О МИКРОБИОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В
АРМЯНСКОЙ ССР

Как известно, виноградарство и виноделие являются одними из древнейших отраслей хозяйства Армении, что и вызвало особый интерес исследователей к изучению микроорганизмов, участвующих в процессе технологии виноделия. Исследования показали, что местные вина имеют богатую микрофлору, в состав которой входят и такие дрожжи, которые по своим физиологическим свойствам близки к известным испанским хересным дрожжам, что обуславливает своеобразный хересный тон армянских вин. Простосердовым, Африкян (1932 г.) впервые были обнаружены дрожжи, напоминающие хересные для получения вин типа Херес, и поэтому Н. Н. Простосердов предложил организовать в Армении производство вин, близких к Хересу. Благодаря проведенным исследованиям, Простосердов установил, что особые качества армянских вин зависят не только от качества сорта винограда, но и от состава его эпифитной микрофлоры.

Установлено, что разнообразные экологические условия влияют на эпифитную микрофлору плодов и растений, а последняя играет немаловажную роль при спонтанном брожении продуктов переработки плодов и ягод.

Простосердову (1932, 1946 г.) и Африкян (1934 г.) из многочисленных штаммов дрожжей удалось выделить расу Аштаракская 53, являющуюся вариацией вида испанского. Эта культура дрожжей ими названа *Sacch. cheresiensis* var. *armeniensis*, которая способна образовывать до 19% спирта.

На основании произведенных работ Простосердовым разработана технология получения хересных вин в Армении. С этого времени в с. Ошакан Аштаракского района АрмССР функционирует винный завод по производству высококачественных хересных вин.

При обследовании первичного виноделия Армянской ССР Кудрявцевым в 1935 г. были обнаружены спороносные дрожжи, относящиеся к семи видам: *Sacch. vini*, *Sacch. globosus*, *Sacch. oviformis*, *Sacch. Chevalieri*, *Sacch. Chodati*, *Sacch. heterogenicus*, *Sacch. Prostodovi*. Кудрявцев установил, что наиболее бродильными свойствами обладают дрожжи вида *Sacch. ellipsoideus (vini)*.

Позднее, с 1941—1943 г., в Институте виноделия и виноградарства Диланян выделила из винных осадков 219 рас винных эллипсоидальных дрожжей из главных винодельческих районов Армении. Исследованиями Диланян было установлено, что среди винных эллипсоидальных дрожжей Октемберянского района 42,8% являются пленкообразователями.

Исследования эпифитной микрофлоры виноградных ягод в Секторе микробиологии АН АрмССР (Саруханян, Ахинян) показали, что в их микрофлоре содержится немало активных рас винных дрожжей. Путем последовательного культивирования дрожжей в средах с повышенной сахаристостью удалось получить расы дрожжей, способные образовывать большие количества спирта (19 об.%) и одновременно придающие вину своеобразный приятный вкус и букет. Дрожжи этого вида могут иметь большое значение для производства в Армении сладких вин с высоким содержанием спирта, путем естественного брожения.

Интересная работа по изучению биологии эпифитной микрофлоры сорта винограда Кахет проведена в Секторе микробиологии (Р. М. Ахинян 1950—1951 гг.). Виноград сорта Кахет (черный) широко распространен в Аштаракском и в значительно меньшем количестве и Эчмиадзинском и Арташатском районах, расположенных на высоте в среднем 600—1000 м над уровнем моря. Из сорта винограда Кахет готовится сухое вино Арташат с содержанием до 14% спирта. Ахинян (1951 г.) установила, что состав микрофлоры одного и того же сорта винограда Кахет, возделываемого в различных экологических условиях АрмССР, разный. Энергично сбраживающими дрожжами наиболее богат виноград сорта Кахет, культивируемый в Арташатском районе. Эти дрожжи автор отнес к *Sacch. ellipsoideus* (vini). Отдельные штаммы этих дрожжей отличаются друг от друга своими биохимическими и морфологическими свойствами. Большинство выделенных штаммов в течение 30 дней на дрожжевом агаре образуют характерные гигантские колонии. Почти все штаммы способны образовывать от 12 до 16 об. % спирта.

Исследования эпифитной микрофлоры плодов и ягод (персик, абрикос, груша, яблоко, кизил, тута, ежевика, виноград) Армянской ССР показали наличие разнообразия видов и рас микроорганизмов.

Исследованиями установлено (Саруханян, 1949 г., Саруханян и Севоян, 1950 г., Саруханян, 1953), что постоянными обитателями плодов, ягод и винограда являются *Sacch. ellipsoideus*, *Sacch. oviformis* и *Hanseniaspora apiculata*, причем на плодах встречаются первый, а на ягодах два последних вида дрожжей. Сравнительно в малом количестве встречаются дрожжеподобные грибки из рода *Torulopsis* и другие. В основном полезные виды дрожжей в производственных условиях обнаружены больше, чем на плодах, непосредственно собранных с дерева, где мало встречаются микроорганизмы, в особенности дрожжевые грибки.

Неоднократными исследованиями плодов ягод установлен антогонизм между споровыми и коккообразными формами бактерий, а также между плесеньями и бактериями (Саруханиян, 1956 г.). Из микрофлоры плодов кизила выделен новый вид *Candida cornusmas armeniensis* (Саруханиян, 1956 г.), способный развиваться на гидролизатах сельскохозяйственных отходов.

Путем длительного отбора Саруханиян удалось отобрать винные дрожжи *Sacch. ellipsoidens* (vini) №№ 37, 430, 487, 490, 496, 499, 476 и 550, энергично сбраживающие как виноградный сок, так и плодово-ягодные сусла. При применении этих разновидностей *Sacch. ellips. (vini)* в виноделии по сравнению с контролем повышается количество образуемого спирта на 2,9 об.%, улучшается букет вина (хересный тон) и уменьшается количество посторонних микроорганизмов в сброженном сусле. (Саруханиян, 1953 г.; Саруханиян и Севоян, 1953, 1957 г.; Саруханиян, 1958 г.).

Работами Саруханиян (1950 г.) установлено, что тутовое сусло по своему химическому составу приближается к виноградному и при добавлении адаптированных к этому суслу дрожжей легко поддается сбраживанию и поэтому является хорошим материалом для производства спирта, сладких лечебных напитков и полноценных плодово-ягодных вин. При введении соответствующих технологических нормативов можно получить высококачественные десертные вина.

Путем длительного культивирования в соках с высоким содержанием сахара (40% сахара и спирта 25%) получены спиртоустойчивые штаммы винных дрожжей (Саруханиян и Ахиян, 1955 г.; Ахиян 1958, 1959 г.; Саруханиян и Ахиян, 1959), которые могут способствовать получению сладких десертных вин естественным брожением. В Институте виноградарства, виноделия и плодоводства проводились работы по изучению дрожжевых культур (Мовсисян, 1957 г.) и непрерывным методом получения вин (Авакян, 1958 г.).

Из эпифитной микрофлоры плодов и ягод (Саруханиян и Севоян) выделены ацидофильные дрожжи, которые имеют важное значение для производства высококачественных плодово-ягодных вин.

Из лесных груш выделены дрожжи—штамм 421, которые обладают свойством не полностью сбраживать сахар сусла (Саруханиян, 1960 г.). Эти дрожжи относятся к виду *Sacch. cerealis*, которые редко встречаются в природе, поэтому они названы *Sacch. cerealis var. armeniensis*. Дрожжи-штамм 421 автор предлагает использовать при производстве полусладких вин.

Хлебопечение в Армянской ССР имеет свои особенности как по составу сырья, так и по режиму тестоведения для приготовления местных сортов хлеба. Микробиологические исследования, проведенные в этой области, показали, что дрожжевая микрофлора хлебных заквасок (тххмор) разных районов республики отличается друг от друга и представляет значительное многообразие видов и рас микроорганизмов (Саруханиян, 1946, 1959 г.). Наиболее часто встречающиеся

виды относятся к спорогенным дрожжам, к виду *Sacch. cerevisiae*. В меньшем количестве встречаются *Sacch. minor*. Сопутствующая дрожжевая микрофлора состоит из дрожжеподобных грибов *Torulopsis* и *Mycoderma*. Полезная кислотообразующая микрофлора состоит из молочнокислых бактерий *Blact. lactis acidii*, *Streptobacterium plantarum* (Саруханиян и Севоян, 1950 г.). Хлебные закваски низменных районов (Шлауянский, Эчмиадзинский, Октемберянский) сравнительно с заквасками предгорных и горных районов содержат больше активных хлебопекарных дрожжей и палочковидных форм молочнокислых бактерий. Закваски горных районов (Апаранский, Сисианский и др.) содержат малоактивные дрожжевые грибки и молочнокислые стрептококки.

Изучив микрофлору хлебных заквасок, используемых населением низменных и предгорных районов Армении, удалось выделить различного вида дрожжи, представляющие большой интерес для хлебопекарной промышленности. Впоследствии, культивируя эти дрожжи в различных питательных средах, путем воспитания и отбора были получены ценные формы дрожжей для пищевой промышленности (Саруханиян, 1957, 1958 г.). Особенно большой интерес представляют работы по исследованию микрофлоры хлебной закваски.

Путем направленного воспитания и отбора получены термостойкие дрожжи с высокой подъемной силой. Испытание в производственных условиях (хлебозаводы) хлебных заквасок, приготовленных на этих дрожжах, дали блестящие результаты.

Благодаря этому в настоящее время эти дрожжи (Армения 17 и Кировакан 405) успешно применяются в хлебопекарной промышленности Армянской ССР. Саруханиян и Севоян (1959 г.) разработаны способы сохранения производственных дрожжей.

В Армении издавна применяется консервирование плодов и овощей путем квашения или соления. В связи с местными условиями наблюдается некоторое своеобразие технологии квашения овощей. Микробиологическими исследованиями установлена специфика микробиологических процессов созревания продуктов квашения (Саруханиян и Каримян, 1946 г., Саруханиян, 1960 г.). В составе микрофлоры овощей постоянно встречаются кислотообразующие бактерии, дрожжевые грибки, различные кокки, микрококки и спороспособные микроорганизмы. Реже встречаются *Vac. subtilis*, *Vac. mesentericus* и различные плесневые грибки. По данным авторов, молочнокислых бактерий больше всего содержится в квашеной капусте и меньше в помидорах и перце. Эти молочнокислые бактерии относятся к разновидностям *Streptococcus mesenteroides* и *Lactobacterium plantarum*. Селекционированные молочнокислые бактерии способны образовать до 1,7% молочной кислоты. Саруханиян установила, что появление бактериальных колоний под кожицей зрелых квашеных овощей указывает на завершение квашения, как сложного биологического процесса. Среди дрожжевой микрофлоры из спорообразующих бакте-

рий и квашеных овощах встречаются виды, относящиеся к различным видам рода *Saccharomyces*, а из неспорообразующих — к роду *Torulopsis*.

Из эпифитной микрофлоры различных растений выделены ценные формы дрожжей, которые при дрожжевании кормов дают относительно лучшие результаты, чем при обычных условиях кормления. Эти дрожжи на сахарсодержащих средах и на ряде минеральных солей синтезируют много органических веществ, чем до сих пор известные кормовые дрожжи (Сарухян, 1943, 1945, 1960 г., Каримян 1957, 1959 г.).

Исследованием было установлено, что при переработке грубых кормов (соломы) определенными дрожжами они обогащаются белками, жирами и витаминами (Карпетян, Паносян, Сарухян, Гукасян — 1943 г.). Следовательно, имеющиеся в республике в большом количестве саман и прочие отходы сельского хозяйства могут быть использованы для организации производства дрожжевания кормов.

Из растущего в Армянской ССР хмеля путем отбора и селекции Сарухян удалось получить дрожжи, хорошо утилизирующие пентозы, относящиеся к виду *Torulopsis dattila*, но отличающиеся способностью усваивать ксилозу. Эти дрожжи по месту обитания автором названы *Torulopsis dattila* var *armeniensis**.

При дрожжевании кормов дрожжами *Tor. dattila* var *armeniensis* корм приобретает специфический приятный аромат. Коэффициент размножения этих дрожжей через 6 ч. значительно выше (49,5), чем у дрожжевых грибов *Torula utilis* (36,3). Соответственно улучшается и химический состав корма, т. е. он значительно обогащается белками (Каримян, 1946, 1956 г.), причем значительно повышается коэффициент переваримости у бычков и удоиность коров (15%). Проведенные многочисленные опыты по выращиванию *Torulopsis dattila* var. *armeniensis* на различных отходах сельского хозяйства и промышленности — на соломе (Сарухян, 1944 г.), на хлопковой шелухе (Тер-Карпетян 1950 г.), на остатках винограда не только могут развешиваться при дрожжевании грубых кормов, но и могут утилизировать пентозы и служить для производства кормовых дрожжей на гидролизатах сельскохозяйственных отходов и промышленности. Сарухян (1944 г.) получил выход дрожжей в 257% (по отношению к исходному сахару) при использовании гидролизата соломы. Выход этих же дрожжей на гидролизате хлопковой шелухи, по данным Тер-Карпетяна (1950 г.), составляет 308%. С применением *T. armeniaca* Тер-Карпетяном с сотрудниками (1955 г.) были поставлены полужаводские опыты по производству кормовых дрожжей на гидролизатах зерновых отходов, отрубей, соломы, экстракта кормовой свеклы (на 150 л.) и в течение 8—10 ч. ими были получены 6 кг прессованных дрожжей (при со-

* Прежнее название *Torilopsis armeniaca*.

держании сахара на гидролизате от 0,48 до 1,35‰—выход был получен от 21 до 308,4‰). Авторы рекомендуют организовать производство этих дрожжей для колхозных хозяйств. Тер-Каранетяном и сотрудниками были изучены вопросы размножения дрожжевых организмов (1949, 1950, 1952 г.), одновременно были затронуты вопросы, имеющие теоретическое значение для науки и практики, связанные с биохимическими свойствами дрожжевых организмов.

Из хлебных заквасок и плодов кизила Саруханян (1946, 1957 г.) удалось выделить культуру дрожжей, относящихся к роду *Candida*. По морфологическим и физиологическим свойствам один из них отнесен к виду *Candida pelliculosa*, а другой, по своим свойствам не совпавший ни с одним из до сих пор описанных в литературе видов, был отнесен к новому виду и назван *Candida cornusmas armeniensis* (1960 г.)*.

Кармян (1956, 1957, 1958 г.) изучила физиологические и морфологические свойства кормовых дрожжей на средах, приготовленных на различных гидролизатах, и установила, что содержание фосфора и азота у дрожжей *T. datila* var. *armeniensis* меняется в зависимости от состава среды: фосфора в пределах от 0,22 до 1,36‰, азота от 1,53 до 1,69‰, у *Candida cornusmas armeniensis* фосфора от 0,22 до 0,92‰, азота от 1,02 до 1,5‰. Морфологические свойства дрожжевых грибов меняются в зависимости от питательного раствора. Из местных кормовых дрожжевых грибов *T. datila* var. *armeniensis* и *Candida cornusmas armeniensis* обладают высокими ценными свойствами и хорошо выраженной способностью к размножению на гидролизатах отходов промышленности. Поэтому эти дрожжевые грибки могут быть широко использованы в народном хозяйстве для получения полноценной биомассы на гидролизатах различного происхождения.

Сектор микробиологии
Академии наук АрмССР

Поступило 15.X 1960 г.

* Прежнее название *Candida cornusmas armenica*.