

Փ. Գ. Տարուհանյան և Բ. Տ. Կարիմյան

Осмофильные дрожжи

Осмофильные дрожжи, по литературным данным, мало изучены. Чаще всего они встречаются в сладких консервах (варенье, джем, компоты). Эти дрожжевые грибки отличаются высокой осмофильностью по отношению к сахарным растворам. С одной стороны, они являются нежелательными микроорганизмами для пищевых продуктов, так как они вызывают скисание и газообразование в консервах. С другой стороны, осмофильные дрожжи могут быть полезны для получения спирта из концентрированных сахарных растворов.

Исходя из вышеизложенного, Сектор Микробиологии АН Арм. ССР, с целью изучения осмофильных дрожжей, выбрал как объект для выделения этих грибков заведомо подвергнутые порче сладкие консервы Ереванского, Октемберянского и Мегринского консервных заводов Арм. ССР. Пробы для анализов варенья и компотов брались непосредственно из бомбажных или подвергнутых закисанию банок, а джемы в большинстве случаев из бочек; во всех случаях были соблюдены все условия для создания стерильности во время взятия проб. Для выделения только дрожжевых клеток нами производился петлей поверхностный посев на сусло-агаровые пластинки, а для произведения микробиологического анализа мы придерживались общепринятой методики микробиологического анализа для сладких консервов.

Нами были подвергнуты микробиологическому анализу варенье розовое и мандариновое, джемы абрикосовый, персиковый и морковный, компоты абрикосовые, персиковые и сливовые. Ниже приводим некоторые данные о наличии микроорганизмов в одном из различных слад-

ких фруктовых консервов (таблица 1). Проведенные нами анализы показали обсемененность дрожжами и другими микроорганизмами почти во всех случаях. Только в одном случае не было обнаружено дрожжевых грибов, а в другом случае — бактерий.

Таблица 1

Количество микроорганизмов в 1 г сладких бомбажных фруктовых консервов

(в тысячах)

№№ п/п	Наименование продуктов	Бактерии	Дрожжи
1	Варенье розовое	10,0	13,0
2	" мандариновое	4400	272,0
3	" "	4,9	1008,0
4	Джем из моркови	45,0	48,0
5	" абрикосовый	60,0	70,0
6	" персиковый	—	710,0
7	Компоты из персика	18,0	460,0
8	" " "	+	+
9	" " абрикоса	124000	269,0
10	" " "	2,0	316,0
11	" " "	+	—
12	" " сливы	—	15,0

По данным проф. Алеева и Чистякова (1, 2), микрофлора, вызывающая порчу сладких консервов, мало изучена. Из микроорганизмов были обнаружены кокковые формы в вареньях и джемах, а палочковидные формы больше в компотах.

Дрожжевая микрофлора в количественном отношении превалировала над бактериями. Несмотря на наличие микроорганизмов, все банки, подвергнутые порче, во время вскрытия их содержали незначительное количество газа, за исключением тех случаев, когда в консервах не были обнаружены дрожжи, а имелись тонкие неспоровые палочки, которые имели неприятный гнилостный запах. На

сусло-агаровых пластинках встречались дрожжи с выпуклыми и плоскими колониями, с овальными и круглыми клетками. Наиболее характерные из них нами были выделены из одной клетки по методу Линднера (5) и изучены их морфологические и биохимические свойства.

В вареньях чаще всего встречались дрожжи с очень слабой бродильной способностью, относящиеся к роду *Torulopsis* и подроду *Zygosaccharomyces*. Они дают гигантскую колонию с гладкой поверхностью с отходящими радиальными линиями от центра. Края волнистые. Диаметр колонии от 40 до 43 мм. Спор не образует, клетки круглые от 3,8 до 7,6 микрона. Сбраживает глюкозу, мальтозу, левулозу. Образует незначительное количество углекислого газа и спирта.

Дрожжи, выделенные из фруктовых джемов, обладают более сильной бродильной способностью. Из 200 см³ сусла образуют 4,4 г CO₂, а спирта в пределах 2,83% (объемн.).

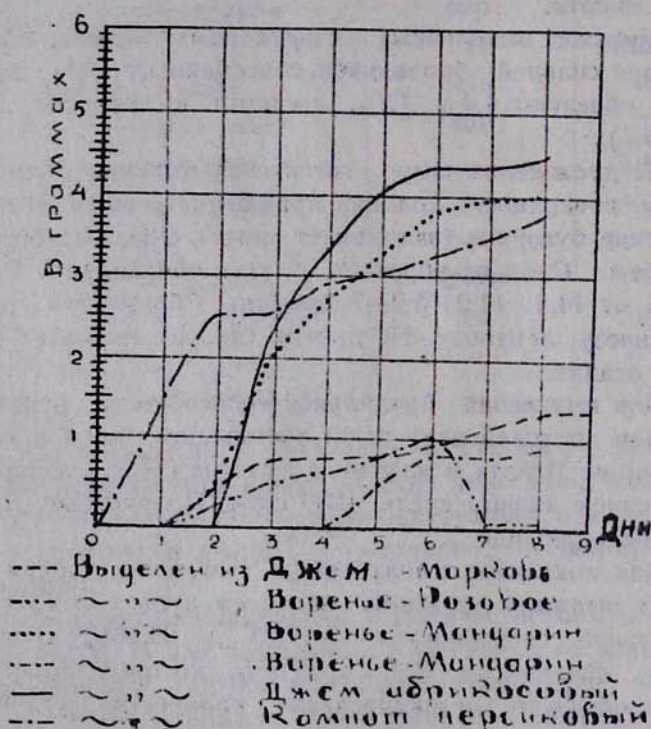
На дрожжевом агаре гигантская колония диаметром 30 мм, поверхность колонии пушистоматовая, в середине скопление бугорков (напоминает розу), края зазубренные, цвет беж. Спор не образует. Клетки яйцевидные. Размер клеток от 14,4—14,2×5,2—7 микрона. Сбраживает глюкозу, маннозу, левулозу. На других сахарах вызывает выпадение осадка.

Для выявления бродильной способности некоторых штаммов дрожжей нами были поставлены опыты в колбах с затвором Мейсля и клапаном Бунзена (4) на сладком неохмелевном пивном сусле (200 см³). Полученные данные сведены в таблице 2.

Как показывают полученные результаты, среди изученных штаммов дрожжей мы имеем культуры со слабой бродильной способностью от 7,83 до 29,16% и сравнительно сильной от 62,8 до 77,1%, которые вследствие этого образуют незначительное количество углекислого газа и спирта в первом случае, и сравнительно высокое во втором случае. Процесс брожения (выделение CO₂) начинается только на третьи и четвертые сутки и заканчи-

вается в течение 8-ми суток (диагр. 1). Из всех выделенных культур лучшей бродильной способностью обладают штаммы, выделенные из компота (персика) и джема (абрикоса). Означенное явление показывает, что дрожжи, попадая в крепкие растворы (варенье с 60% сахара и 36% в компотах), благодаря высокому осмотическому давлению клетки выдерживают эти концентрации и, медленно развиваясь в сладких продуктах, вызывают медленное их скисание и слабое газообразование.

Диаграмма №1
Образование CO_2 дрожжами
в граммах на 200 cm^3 пивного сусла/



В настоящей работе мы описываем некоторые штаммы дрожжей, которые встречаются в сладких консервах. Культура, выделенная из персикового компота (рис. 1), в течение 30 дней на дрожжевом агаре + 4% глюкозы образует колонию 32 мм, бледно-розового цвета.

Таблица 2

Сбраживание пивного сусла дрожжами, выделенными из сладких фруктовых консервов

№ п/п	Откуда выделена культура	% сахара				Образов. CO ₂ в г на 200 см ³	% спирта	
		В начале брожения	В конце брожения	Кол. израсх. сахара в г	Степень сбраживания		Весовой	Объемный
1	Джем морковный	6,0	4,47	1,53	25,5	1,2	0,33	0,37
2	" абрикосовый	"	1,37	4,63	77,1	4,4	2,25	2,83
3	Варенье розовое	"	5,53	0,47	7,83	0,4	0,3	0,37
4	" "	"	4,25	1,75	29,16	1,0	0,65	0,82
5	" мандариновое	"	2,23	3,77	62,83	4,0	1,62	2,03
6	" " "	"	4,25	1,75	29,16	0,8	0,82	1,03
7	Компот персиковый	"	1,83	4,17	69,5	3,7	1,68	2,0

Колония полувыпуклая, с возвышенностью посередине, с точечкообразными выступами, края волнистые. На картофеле, гипсовых блоках и в среде Городковой образует от 1—3 спор. Спорообразованию предшествует слияние клеток (копуляция). Хорошо сбраживает глюкозу, сахарозу. Слабо—галактозу, маннозу, левулозу. Не сбраживает мальтозу. На всех сахарах образует дрожжевой осадок. В сладком пивном сусле вызывает сильное помутнение и выпадение осадка с коричневым оттенком. Клетки яйцевидные, с вакуолями. Размер клеток $4,94-7,6 \times 2,28-6,24$ микрона. Образует до 2,1% (объемн.) спирта. Хорошо переносит концентрированные сахарные растворы. По класси-

фикации Гиллермона (6) относится к подроду *Zygosaccharomyces*.

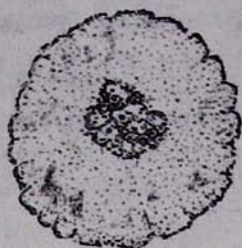


Рис. 1. Гигантская колония из подрода *Zygosaccharomyces*. Встречается в сладких консервах.

Культура, выделенная из персикового джема (рис. 2), образует матовую колонию, диаметром в 35 мм. Поверхность колонии плоская, с выступами дочерних колоний. Края неровные. Спор не образует. Хорошо сбраживает глюкозу, слабо — маннозу, не сбраживает: сахарозу, галактозу, мальтозу и лактозу. В жидких средах вызывает помутнение и выпадение светлокоричневого осадка. Клетки полуовальные. Размер клеток: длина 4,56—7,6, ширина 3,8—5,7 микрона.

Культура, выделенная из морковного джема (рис. 3) на дрожжевом агаре, через 30 дней образует колонию, диаметром 33 мм. Колония выпуклая, с отходящими радиальными линиями от центра. Края почти ровные. Цвет светложелтый. Спор не образует. Сбраживает сахарозу. Не сбраживает: глюкозу, галактозу, маннозу, мальтозу и лактозу. В растворах глюкозы, галактозы, маннозы и сладком пивном сусле вызывает обильное выпадение белого осадка. Клетки круглые. Размер клеток от 1,9—5,7 микрона.



Рис. 2. Гигантская колония из рода *Totipotrix*. Встречается в джемах персика.

Культура, выделенная из мандаринового варенья (рис. 4), образует отростчатую колонию, диаметром 50 мм. Бледнолимонного цвета с переходом в бледноголубоватый оттенок по краям. Края сильно зазубренные, волнистые (напоминают ажурное кружево). Спор не образует. Из сахаров сбраживает: глюкозу, мальтозу и левулозу. Вызывает помутнение пивного сусла и выпадение бледножелтого осадка. Образует до 2% (объемного) спирта. Клетки

полуовальные. Размер клеток. длина 3,5—5,7, ширина 3,8—3,5 микрона.

Культуры дрожжей, выделенные из персикового и морковного джема, обладают слабой бродильной способностью по сравнению с другими штаммами.

Выводы

1. В микрофлоре подвергнутых порче сладких консервов встречаются дрожжевые грибки и различные бактерии.

2. Дрожжевая флора, развивающаяся



Рис. 4. Гигантская колония из рода *Totulopsis*. Встречается в мандариновом варенье.

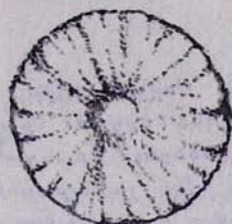


Рис. 3. Гигантская колония из рода *Totulopsis*. Встречается на морковном джеме.

в концентрированных сахарных растворах, обладает слабой бродильной способностью.

3. В большинстве выделенные нами осмофильные дрожжевые грибки относятся, главным образом, к роду *Totulopsis* и подроду *Zygosaccharomyces*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алеев и Чистяков—Микробиология консервного производства. 1935.
2. Алеев и Чистяков—Микробиология консервирования. 1945.
3. Великанов—Микробиология консервирования. 1935.
4. Малченко, Ясинский и Гольдфарб—Химикотехнический и микробиологический контроль бродильного производства. 1937.
5. Ситников—Микробиология брожения. 1933.
6. Guillermond—Les levures. Paris, 1912.
7. Lodder—Die anaskosporogenen Hefen. II Teil. Amsterdam, 1934.
8. Stelling-Dekker N. M.—Die sporogenen Hefen. I Teil. Amsterdam, 1931.

Փ. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ ԵՎ Ռ. Ս. ՔԱՐԻՄՅԱՆ

ՕՍՄՈՖԻԼԱՅԻՆ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Օսմոֆիլային շաքարասնկերն ընդհանրապես քիչ են ուսումնասիրված: Նրանց հաճախակի հանդիպում ենք քաղցր պահածոներում (բանդակի, ջեմ, կոմպոտ):

Այս շաքարասնկերը, որոնք զարգանում են շաքարի բարձր ասիլոս պարունակող լուծույթներում, մի կողմից հանդիսանում են սննդամթերքների՝ քաղցր պահածոների թթվեցնողներ և դադ առաջացնողներ, մյուս կողմից՝ շաքարի լսնացած լուծույթից սպիրտ առաջացնողներ:

Հայկական ՄՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Միկրոբիոլոգիայի սեկտորը, հետազոտելով Նրեանի, Հոկտեմբերյանի և Մեղրու կոնսերվի դարձարանների արտադրանքից ստացված փչացած քաղցր պահածոների միկրոֆլորան, պարզեց, որ այդ պահածոներում միկրոօրգանիզմների գերակշռող մասը շաքարասնկերն են:

Այդ աշխատանքների ընթացքում մեկուսացվել են հիշյալ շաքարասնկերից իւրահատուկ շտամներ:

Կատարված միկրոբիոլոգիական հետազոտությունները պարզեցին, որ՝

1. Փչացած քաղցր պահածոների միկրոֆլորայում, բացի շաքարասնկերից, գտնվում են նաև կոկկավոր ու ձողաձև բակտերիաներ:

2. Քաղցր պահածոներում զարգացող շաքարասնկային ֆլորան ունի թույլ խմորիչ հատկություն:

3. Մեր կողմից մեկուսացված օսմոֆիլային շաքարասնկերը պատկանում են պլոսմոսրապես *Torulopsis* (քաղցր պահածոներում) և *Zygosaccharomyces* (կոմպոսներում) ցեղերին: