

МИКРОБИОЛОГИЯ

Փ. Գ. ՏԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ

ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ РАС ТЕРМОСТОЙКИХ  
ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Нашими предыдущими работами (Փ. Գ. Տարուխանյան и А. Գ. Տեղանյան [2], Փ. Գ. Տարուխանյան [3]) было установлено, что из хлебных заквасок путем селекции и изменением условий культивирования микроорганизмов можно получить термостойкие расы *Saccharomyces cerevisiae*.

С целью выяснения бродильных свойств дрожжей были испытаны четыре термостойкие расы хлебопекарных дрожжей: Армения 17, Кировакан 405, Мегри 5 и раса Краснодар. Опыты были поставлены на солодовом сусле при температуре 40 и 30° С с термостойкими дрожжами, постоянно культивируемые при температуре 40° С, и их исходными, постоянно культивируемые при температуре 25—30° С.

После 90-суточного хранения термостойких культур дрожжей при температуре 25° С были поставлены опыты для выяснения бродильных свойств дрожжей на солодовом сусле при температуре 40° С. При этом было учтено ежесуточное выделение  $\text{CO}_2$  в граммах. Результаты проведенных опытов показали, что термостойкие культуры дрожжей как ежесуточно (табл. 1), так и в процессе брожения выделяют большее количество  $\text{CO}_2$ , чем их исходные культуры. Если из термостойких штаммов (раса Мегри 5) через одни сутки образуется 2,8 г  $\text{CO}_2$ , то этот же исходный штамм выделяет 1,9 г  $\text{CO}_2$ , что наблюдается и в последующие дни, а общее количество выделяемой  $\text{CO}_2$  у термостойкого штамма составляет 4,8 г, а у исходного 2,2 г.

То же самое мы наблюдаем в отношении рас Кировакан 405 и Армения 17. У расы же Краснодар образование всего количества  $\text{CO}_2$  за весь период брожения как термостойких, так и исходных культур одинаково (3г). Ежесуточные выделения  $\text{CO}_2$  по количеству мало отличаются друг от друга.

Проведенные химические анализы сброженного сусла (табл. 2) этими же штаммами показали, что термостойкие дрожжи образуют большее количество спирта (от 3,0 до 7,2 об. %), чем исходные культуры (от 2,6 до 4,8 об. %).

При сбраживании сусла с содержанием 15% сахара степень сбраживания сахара у термостойких культур составляет от 40 до 86,6%, а у исходных от 40 до 60%.

После сбраживания суслу термостойкими дрожжами активная кислотность среды составляет от 4,6 до 4,79, а у исходных культур от 4,59 до 5,02.

Таблица 1

Интенсивность выделения  $\text{CO}_2$  дрожжами ежесуточно в солодовом сусле при температуре 40° С (после 90-суточного хранения культур при 25° С. Выделение  $\text{CO}_2$  на 100 мл).

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие					Исходные				
	дни					дни				
	1	2	3	4	всего	1	2	3	4	всего
Мегри 5	2,8	1,4	0,4	0,2	4,8	1,9	0,3	0	0	2,2
Кировакан 405	0	0,7	0,7	0,8	2,4	0,5	0,4	0,4	0,4	1,7
Армения 17	0,9	0,8	0,2	0,1	2,0	0,5	0,1	0,9	0,1	1,6
Краснодар	1,4	1,3	0,3	0	3,0	1,1	1,6	0,3	0	3,0

Ферментативные свойства термостойких дрожжей были испытаны также при непрерывном культивировании их при 40° С. Поставленные опыты показали, что выделение  $\text{CO}_2$  ежесуточно при сбраживании солодового суслу при температуре 40° С (табл. 3), у термостойких рас

Таблица 2

Химический состав солодового суслу после сбраживания дрожжей при температуре 40° С (после суточного хранения культур при 25° С).

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие					Исходные				
	Остаточный сахар в %	Степень сбраж. сахара в %	Количество выдел. $\text{CO}_2$ в г	Количество спирта в об. %	pH суслу	Остаточный сахар в %	Степень сбраж. сахара в %	Количество выдел. $\text{CO}_2$ в г	Количество спирта в об. %	pH суслу
Мегри 5	2,0	86,6	4,8	7,2	4,64	9	40	2,2	3,0	4,59
Кировакан 405	8,0	16,6	2,4	3,8	4,76	9	40	1,7	2,8	4,6
Армения 17	9,0	40	2,0	3,0	4,79	9	40	1,6	2,6	4,99
Краснодар	6,0	60	3,0	4,8	4,6	6,0	60	3,0	4,8	5,02
Исходное сусло	15,0	—	—	—	5,15	15	—	—	—	5,15

по сравнению с исходными больше. Общее количество выделившейся углекислоты у термостойких рас дрожжей колеблется в пределах от 5,2 до 5,8 г, а у исходных от 3 до 4,6 г. У исходных культур в первые два дня брожения происходит очень слабое образование  $\text{CO}_2$ , а некоторые культуры (Мегри 5 и Кировакан 405) даже в первые сутки совсем не выделяют углекислоту. Термостойкие же расы образуют достаточное количество углекислоты в первые же дни брожения.

Наши неоднократные анализы показали, что если брожение происходит при высоких температурах, то между количеством образуемого спирта и углекислоты не наблюдается особой разницы или же они бывают равны.

Данные табл. 4 показывают, что количество образовавшегося  $\text{CO}_2$  и спирта почти одинаковое. Это явление можно объяснить тем, что при высокой температуре роста дрожжей происходит одновременно и улетучивание спирта.

Таблица 3

Интенсивность образования  $\text{CO}_2$  ежесуточно дрожжами при сбраживании солодового суслу при температуре  $40^\circ\text{C}$   
(выделение  $\text{CO}_2$  в г на 100 мл)

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие при непрерывном культивировании при $40^\circ\text{C}$							Исходные при непрерывном культивировании при $30^\circ\text{C}$						
	дни							дни						
	1	2	3	4	5	6	всего	1	2	3	4	5	6	всего
Мегри 5	0,2	0,4	2,8	0,8	0	0	4,2	0	0,7	1,3	2,0	0,5	0	4,5
Кировакан 405	0,4	1,6	2,4	1,4	0	0	5,8	0	0,9	1,7	1,3	0,6	0	4,6
Армения 17	0,4	1,0	1,6	1,6	0,6	0	5,2	0,2	0,2	0	2,8	0,2	0,2	3,6
Краснодар	0,2	1,6	1,8	1,6	0	0	5,2	0,2	0	0	4,0	0,4	0	4,6

Нами были также поставлены опыты на сбраживание одного и того же солодового суслу при температуре  $30^\circ\text{C}$  обеими группами.

Данные ежесуточного выделения  $\text{CO}_2$  обеих групп дрожжей (табл. 5) говорят о том, что в сбраживании суслу при температуре  $30^\circ\text{C}$  между ними нет разницы. По сравнению с опытами, поставленными при температуре  $40^\circ\text{C}$ , бурное сбраживание суслу как у термостойких, так и у исходных дрожжей начинается на вторые сутки (вместо 3—4 суток). Выделение общего количества  $\text{CO}_2$  одинаково в обоих случаях.

Таблица 4

Химический состав сброженного дрожжами солодового суслу при температуре  $40^\circ\text{C}$

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие при непрерывном культивировании при $10^\circ\text{C}$					Исходные при непрерывном культивировании при $30^\circ\text{C}$				
	Сахар оста- точный в %	Степень сбражив. сахара в %	Количество выдел. $\text{CO}_2$ в г	Количество спирта в об. %	pH суслу	Сахар оста- точный в %	Степень сбражив. сахара в %	Количество выдел. $\text{CO}_2$ в г	Количество спирта в об. %	pH суслу
Мегри 5	1,7	87,3	4,2	4,72	—	1,3	90,6	4,5	5,29	4,85
Кировакан 405	0,5	96,3	5,8	5,82	—	1,1	90,0	4,6	3,61	4,78
Армения 17	0,5	96,3	5,2	4,54	4,46	2,5	81,0	3,6	4,34	4,37
Краснодар	0,4	96,5	5,2	5,85	4,6	1,7	87,6	4,6	5,26	4,78
Исходное сусло	13,76	—	—	—	5,21	13,7	—	—	—	5,21

Образование спирта и углекислоты (табл. 6) у обеих групп дрожжей происходит лучше, чем при сбраживании солодового суслу при температуре  $40^\circ\text{C}$ .

Приведенные в табл. 6 данные показывают, что постоянная высокая температура (40° С) культивирования почти не отражается на бродильных свойствах дрожжей, когда они вновь попадают в обыкновенные для своего развития условия (30° С).

Таблица 5  
Интенсивность образования CO<sub>2</sub> дрожжами (ежесуточно) при сбраживании солодового суслу при температуре 30° С (выделение CO<sub>2</sub> в г на 100 мл).

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие							Исходные						
	дни							дни						
	1	2	3	4	5	6	всего	1	2	3	4	5	6	всего
Мегри 5	1,8	2,3	0,2	0,03	0,03	0,02	4,38	1,8	2,7	0,5	0,1	0,1	0	5,2
Кировакан 405	1,8	2,7	0,6	0,15	0,03	0,02	5,3	2,2	2,03	0,48	0,1	0,02	0,03	4,66
Армения 17	0,78	1,82	0,9	0,2	0,2	0,1	4,0	1,0	1,2	1,0	0,1	0,05	0,04	4,44
Краснодар	0,6	2,05	1,38	0,67	0,5	0,2	5,4	0,8	2,0	1,4	0,2	0,15	0	4,55

С целью выяснения ферментативной способности термостойких дрожжей в отношении главных углеводов, сбраживаемых сахарами-цетами сахарозы и глюкозы, была приготовлена соответствующая среда: дрожжевая вода + 1% пептона + 22% сахарозы или глюкозы, рН=6.

Результаты поставленных опытов по сбраживанию сахарозы приведены в табл. 7 и 8.

Таблица 6  
Химический состав сброженного солодового суслу дрожжами при температуре 30° С

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие						Исходные					
	Остаточный сахар в %	Степень сбражив. сахара в %	Количество выдел. CO <sub>2</sub> в г	Количество спирта в об. %	рН	Остаточный сахар в %	Степень сбражив. сахара в %	Количество выдел. CO <sub>2</sub> в г	Количество спирта в об. %	рН		
Мегри 5	3,4	74,4	4,38	4,93	4,52	0,2	74,4	5,2	6,41	4,45		
Кировакан 405	0,2	98,4	5,3	6,88	4,67	2,55	81,4	4,6	5,42	4,62		
Армения 17	2,55	81,4	4,0	5,82	4,52	2,55	81,4	4,44	5,82	4,55		
Краснодар	0,2	98,4	5,4	6,98	4,57	1,7	87,6	4,55	6,88	4,69		
Исходное суслу	13,7	—	—	—	5,21	13,7	—	—	—	5,21		

Полученные данные по выделению CO<sub>2</sub> при сбраживании сахарозы (табл. 7) ежесуточно показывают, что ферментативные свойства выявляются у термостойких дрожжей в первые сутки.

Если термостойкие дрожжи «Мегри 5» в первые сутки выделяют CO<sub>2</sub> 6,4 г, то исходные одноименные дрожжи выделяют CO<sub>2</sub> 2,8 г, Армения 17 термостойкие в первые сутки выделяют 3,6 г, а исходные 1 г CO<sub>2</sub>. В среде сахарозы термостойкие дрожжи образуют от 6,2 до 8,4 г, а исходные от 2,6 до 6,8 г CO<sub>2</sub>.

В отношении образования спирта термостойкие культуры по сравнению с исходными образуют также гораздо больше. Если у первых количество спирта колеблется от 7,3 до 9,26 об.%, то у исходных культур это количество намного ниже, от 3,78 до 8,4 об.% спирта.

Таблица 7  
Интенсивность сбраживания дрожжами сахарозы при температуре 40° С  
(выделение CO<sub>2</sub> в г на 100 мл).

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие, постоянно культивируемые при 40° С						Исходные, культивируемые при 30° С					
	дни						дни					
	1	2	3	4	5	всего	1	2	3	4	5	всего
Мегри 5	6,4	0,2	0,8	0,2	0,2	7,8	2,8	2,2	1,2	0,3	0,3	6,8
Кировакан 405	4,5	2,4	1,0	0	0	7,6	4,0	2,2	0,4	0,2	—	6,8
Армения 17	3,6	1,6	0	0,8	1,2	6,2	1,0	0,6	0,4	0,2	0,4	2,6
Краснодар	5	2,6	0,4	0,4	—	8,4	2,6	2,4	0,8	0,2	—	6,0

Степень сбраживания сахара у термостойких культур колеблется в пределах от 81,8 до 90,0%, у исходных культур от 34,8 до 77,7%.

У некоторых рас дрожжей термостойких и исходных наблюдается резкая разница в образовании спирта. В то время как термостойкая раса Армения 17 образует 7,3 об.% спирта, исходная образует 3,78 об.% спирта, Мегри 5 термостойкая—9 об.%, исходная—7,68 об.% спирта.

При сбраживании сахарозы у термостойких рас рН=от 4,83 до 4,99, а у исходных=от 4,83 до 5,2.

Таблица 8  
Химический состав сброженной дрожжами среды с сахарозой

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие, постоянно культивируемые при 40° С					Исходные, культивируемые при 30° С				
	Остаточ. сахар в %	Степень сбраж. сахара в %	Колич. выдел. CO <sub>2</sub> в г	Колич. спирта в об. %	рН	Остаточ. сахар в %	Степень сбраж. сахара в %	Колич. выдел. CO <sub>2</sub> в г	Колич. спирта в об. %	рН
Мегри 5	2,0	83,5	7,8	9,0	4,83	5,0	77,2	6,8	7,68	4,83
Кировакан 405	2,0	83,5	7,6	8,26	4,86	4,9	77,7	6,8	8,4	5,2
Армения 17	4,0	81,8	6,2	7,3	4,99	14,5	34,8	2,6	3,78	4,99
Краснодар	1,2	90,0	8,4	8,8	4,94	8,0	63,6	6,0	7,3	5,16
Исходное сусло	22	—	—	—	6,05	22	—	—	—	6,05

Такие же опыты по сбраживанию были поставлены на той же среде с применением глюкозы. По сравнению со средой, содержащей сахарозу, среда с глюкозой слабее подвергается сбраживанию термостойкими дрожжами.

Интенсивность сбраживания глюкозы в обоих случаях в основном протекает в первые и во вторые сутки. У различных культур сбраживание проявляется разное. Термостойкие культуры Мегри 5, Армения 17 в первые сутки выделяют от 3 до 3,4 г  $\text{CO}_2$ , в то время как их одноименные исходные культуры от 1,4 до 2 г  $\text{CO}_2$ . Общее количество выделившейся углекислоты у большинства термостойких штаммов больше, чем у исходных одноименных культур, кроме расы Краснодар (табл. 10).

Таблица 9  
Химический состав сброженной дрожжами среды с глюкозой

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие, постоянно культивируемые при 40° С					Исходные, культивируемые при 30° С				
	Остаточн. сахар в %	Степень сбражив. сахара в %	Количество выдел. $\text{CO}_2$ в г	Количество спирта в об. %	pH	Остаточн. сахар в %	Степень сбраж. сахара в %	Количество выдел. $\text{CO}_2$ в г	Количество спирта в об. %	pH
Мегри 5	5,0	77,2	6,8	7,37	—	5,0	77,2	6,6	7,3	4,83
Кировакан 405	7,0	68,0	6,2	7,12	4,52	6,0	72,7	5,6	7,3	4,75
Армения 17	7,45	68,1	5,8	6,04	—	7,0	68,0	5,2	6,04	4,65
Краснодар	10,95	50,0	7,2	6,11	4,76	5,52	77,2	5,4	7,49	—
Исходное сусло	22	—	—	—	6,0	22	—	—	—	6,0

Дрожжи, употребляемые в хлебопечение, должны обладать не только хорошими ферментативными свойствами, но и одновременно высокой подъемной силой, чтобы обеспечить хорошее качество хле-

Таблица 10  
Интенсивность сбраживания дрожжами глюкозы при температуре 40° С (выделение  $\text{CO}_2$  в г на 100 мл ежедневно)

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Термостойкие, постоянно культивируемые при 40° С						Исходные, культивируемые при 30° С					
	дни						дни					
	1	2	3	4	5	всего	1	2	3	4	5	всего
Мегри 5	3,0	2,4	1,2	0,2	0	6,8	2,0	3,6	0,8	0,2	—	6,6
Кировакан 405	1,6	3,8	0,6	0,2	0	6,2	1,4	3,8	0,4	0	—	5,6
Армения 17	3,4	0,8	0,4	0,6	0,6	5,8	1,4	3,0	0,4	0,2	0,2	5,2
Краснодар	1,6	4,0	1,0	0,4	0,2	7,2	1,4	3,0	0,6	0,4	—	5,4

ба. С этой целью в лабораторных условиях по методу проф. А. И. Островского [1] были поставлены опыты по выяснению подъемной силы как исходных, так и термостойких рас дрожжей. Были произведены посевы этих культур на суслоагаровые пластинки. После роста их при 25° С, через три дня производилось соскабливание

дрожжевой массы с поверхности суслоагара, масса отвешивалась в количестве 0,31 г, и производилось определение подъемной силы дрожжей на 85% муке при температуре 33—34° С.

Данные опытов по выяснению подъемной силы дрожжей показали, что (табл. 11) не все расы дрожжей, культивируемые при высокой температуре, если обладают высокими ферментативными свойствами (раса Мегри 5 и Краснодар), одновременно могут сохранить по сравнению с исходными одинаковую подъемную силу. У расы Краснодар, постоянно культивируемой при оптимальной температуре 25—30° С, подъемная сила составляла 17 мин. А при постоянном культивировании этих же культур при 40° С подъемная сила составляет 25 мин.

Таблица 11  
Подъемная сила дрожжей по методу проф. А. И. Островского

РАСА ДРОЖЖЕЙ	Исходные дрожжи, культивируемые по- стоянно при 25—30°С	Термостойкие дрожжи	
		Культивируемые постоянно при 40° С	После перевода дрожжей на темпе- ратуру 25° С
Мегри 5	26 минут	32 мин.	48 мин.
Армения 17	25 "	17 "	17 "
Кировакан 405	19 "	16 "	18 "
Краснодар	17 "	25 "	40 "

При переводе термостойких культур вновь в условия оптимальной температуры подъемная сила составляет 40 мин. У расы Мегри 5 наблюдается та самая закономерность (26—32—48 мин.), что у расы Краснодар. При этих же условиях термостойкие расы Армения 17 и Кировакан 405 сокращают срок подъемной силы в минутах.

Исходная раса 17 первоначально при температуре 25° С имела подъемную силу 25 минут, при продолжительном культивировании его при 40° С подъемная сила поднялась до 17 минут, а при обратном переносе культуры в температуру 25° С сохранила ту же подъемную силу. То же можно сказать и про расу Кировакан 405, подъемная сила которой при всех условиях колеблется в пределах от 16 до 19 минут.

Результаты проведенных опытов приводят нас к заключению, что расы Армения 17 и Кировакан 405 не только обладают хорошими ферментативными свойствами, но и одновременно обладают хорошей подъемной силой при высокой (40° С) и оптимальной температуре (30° С). Исходя из этого они были испытаны в производственных условиях. С этой целью в лабораторных условиях были размножены в пивном неохмеленном сусле термостойкие расы хлебопекарных дрожжей Армения 17 и Кировакан 405.

Из двухсуточной культуры бралась одна петля и переводилась в 25 мл сусла, колба ставилась в термостат при температуре 35—40° С на 24 часа. Затем содержимое колбочки в стерильных условиях переводилось в колбу с содержанием 50 мл сусла, и вновь ставилось в термостат на 24 часа; таким образом работа продолжалась до тех пор, пока количество по каждой расе отдельно доходило до одного литра, а затем

культуры обеих рас Армения 17 и Кировакан 405 смешивались вместе. В течение 4—5 дней происходило достаточное накопление дрожжей кремового цвета. Препарат, приготовленный из этих дрожжей, под микроскопом должен был показать почкующиеся полуовальные клетки, характерные для хлебопекарных дрожжей. В таком виде дрожжи получают питание: сладкую, кислую или горькую заварку (хмелевой отвар).

Для приготовления кислой заварки, которая применяется в хлебопечении как антисептик против размножения нежелательных микроорганизмов (кокков, сарцин, и т. д.), нами были использованы молочно-кислые бактерии Дельбрюка. Температурный оптимум для кислотообразования и роста бактерий должен быть в пределах 48—50° С. Для размножения *Bact. Delbrücki* мы пользовались солодовым затором. Размножение их, как и дрожжей, также производится в лабораторных условиях. Освеженные на солодовом заторе молочнокислые бактерии Дельбрюка высеваются в 25 мл колбочку со стерильным сусликом и ставятся в термостат при температуре 50—52° С. Рост в течение двух суток. Затем двухсуточная культура пересевается в колбу, содержащую 100 мл стерильного суслика. Рост при той же температуре в течение 2 суток. В дальнейшем культура из колбы переносится в сосуд, содержащий 1 кг сладкой заварки (1:3), охлажденной до 50—55° С и приготовленной в обычных (нестерильных) условиях, рост при той же температуре в течение одних суток.

Для приготовления кислой заварки на 50—60 кг сладкой заварки, охлажденной до 52—55° С, вносится молочнокислая закваска в количестве 1—2 литров. Рост при указанной температуре длится 24 часа. Кислотность среды допускается в пределах 12—14°. Затем к кислой заварке, охлажденной до 40° С, добавляется 1—2 литра чистой культуры термостойких рас дрожжей Кировакан 405 и Армения 17. Брожение продолжается при температуре 40° С в течение 15 часов. Готовность маточных дрожжей узнается по сильному брожению с выделением пузырьков газа, а при микроскопировании по большому количеству одиночных почкующихся клеток.

Затем дрожжи переводятся в большой чан, к ним прибавляется питание (кислая заварка, в 3—4 раза превышающая их объем) и оставляется на 5—6 часов при температуре 40°. Такое сильное разбавление применяется, чтобы сравнительно ослабить влияние содержания спирта в маточных дрожжах.

Производственный цикл состоит в том, что дрожжи отбираются по мере надобности в количестве 50% и заменяются свежим питанием. Через 2—3 часа после освежения дрожжи вновь готовы для употребления. Во время брожения температура постоянно поддерживается в пределах 40—42° С. При приготовлении теста количество жидких дрожжей составляет 15—25% от веса муки.

Результаты испытаний хлебопекарных дрожжей Армения 17 и Кировакан 405 в производственных условиях показали, что развитие

смешанных культур термостойких дрожжей в кислой заварке при температуре 38—40°С протекает нормально с подъемной силой от 24 до 30 минут.

Термостойкие дрожжи были испытаны на их развитие при более низких температурах (27—30°С). Результаты массового испытания в условиях производства показали, что эти культуры также нормально развиваются в кислой заварке с одинаковой подъемной силой и при температуре 27—30°С.

Исходя из этих данных, созданная на Ереванском хлебном заводе № 1 комиссия по проведению испытания этих культур нашла нужным отметить (см. акт от 7.XII.55 г.), что полученные Сектором микробиологии АН АрмССР термостойкие расы дрожжей Армении 17 и Кировакан 405 могут успешно применяться при любых условиях приготовления жидких дрожжей, необходимых для хлебопекарного производства. Было предложено в дальнейшем для приготовления жидких дрожжей использовать предложенные Сектором микробиологии АН АрмССР термостойкие дрожжи.

Была составлена специальная инструкция по применению и приготовлению жидких хлебопекарных дрожжей на чистых культурах термостойких рас Армении 17 и Кировакан 405.

Как инструкция, так и культуры термостойких дрожжей переданы Ереванскому хлебному заводу № 1 для применения их в хлебопечении, которые и до сих пор употребляются успешно.

### В ы в о д ы

1. Ферментативные свойства термостойких хлебопекарных дрожжей: Мегри 5, Кировакан 405, Армении 17 и Краснодар при температуре 40°С выше, чем у одноименных исходных культур.

2. Ферментативные свойства обеих групп этих же рас при оптимальной температуре 30°С одинаковы.

3. Ферментативные свойства термостойких культур при температуре 40°С после 90-суточного хранения при 25°С выше, чем у исходных культур.

4. Из углеводов термостойкие дрожжи лучше сбраживают сахарозу, затем глюкозу.

5. Высокой подъемной силой и ферментативными свойствами обладают из термостойких рас Армении 17 и Кировакан 405, которые и рекомендованы для применения в хлебопекарной промышленности.

## Փ. Գ. ՍԱՐՈՒՅԱՆՆԵՐԸ

SACCHAROMYCES CEREVISIAE ՊՈՏԿԱՆՈՂ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ  
ՋԵՐՄԱԿԱՅՈՒՆ ՆՈՐ ՌԱՍԱՆԵՐԻ ՖԵՐՄԵՆՏԱՑԻՈՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

## Ա մ փ ո փ ու լ մ

Մեր աշխատություններում (Փ. Գ. Սարուխանյան, Ա. Գ. Սեոյան |2|, Փ. Գ. Սարուխանյան |3|) ցույց է արվել, որ հացի թթվածնից մեկուսացված միկրոօրգանիզմների ընտրություն և աճման պայմանների փոփոխություն միջոցով կարելի է ստանալ *Saccharomyces cerevisiae* պատկանող ջերմակալուն առանձին:

Հիշյալ աշխատանքում պարզարանվել է *Sacch. cerevisiae* ջերմակալուն առանձինների ֆերմենտացիոն ունակությունը և վերամբարձ ուժը: Շաքարանկերի՝ խմորման ունակությունը պարզարանելու նպատակով ուսումնասիրվել են հացաթխման շաքարանկերի ջերմակալուն Արմենիա 17, Կիրովական 405, Մեղրի 5 և Կրասնոգար առանձիններ:

Փորձերը իրականացվել են գարու ածիկային քաղցուժի վրա 40°C և 30°C ջերմությունների տակ:

Ջերմակալուն շաքարանկերը միշտ աճեցվել են 40°C-ում, իսկ նրանց առաջնայինը՝ 25—30°C-ում: Ստացված ավյալներից արվել են հետևյալ եզրակացությունները՝

1. Հացաթխման ջերմակալուն շաքարանկերի Մեղրի 5, Կիրովական 405, Արմենիա 17 և Կրասնոգար առանձինների ֆերմենտացիոն ունակությունը ջերմություն 40°C-ի ղեկավարում ավելի բարձր է, քան հիշյալ շաքարանկերի առաջնային կուլտուրաների մոտ, իսկ օպտիմալ ջերմաստիճանում (30°C) նույնանման են:

2. 25°C-ում 90 օր պահված ջերմակալուն շաքարանկերի ֆերմենտացիոն ունակությունը 40°C-ում բարձր է, քան առաջնային կուլտուրաների մոտ:

3. Ջերմակալուն շաքարանկերը լավ են խմորում սախարոզան, ապա գլյուկոզան:

4. Ջերմակալուն առանձիններից Արմենիա 17 և Կիրովական 405-ը, որոնք ունեն բարձր վերամբարձ ուժ ու ֆերմենտացիոն ունակություն, առաջարկվել են հացաթխման արտադրության մեջ կիրառելու համար:

## ЛИТЕРАТУРА

1. Островский А. И. Жидкие пекарские дрожжи. Пищепромиздат, Москва, 1948.
2. Саруханян Ф. Г., Севоян А. Г. Изыскание новых, более эффективных термостойких рас *Saccharomyces cerevisiae* „Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии“. Сектор микробиологии АН АрмССР, вып. II (VIII), стр. 4—18, 1955.
3. Саруханян Ф. Г. Влияние концентрации среды и температуры на интенсивность размножения дрожжей. Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии. Сектор микробиологии АН АрмССР, вып. III (IX), 1957.