

Ф. Г. Саруханян, А. Г. Севоян

Сохранение производственных признаков хлебопекарных дрожжей в зависимости от содержания в среде питательных веществ

Ряд отраслей пищевой промышленности в технологическом процессе использует биохимическую деятельность микроорганизмов. Это вызывает необходимость поддержания производственных рас микроорганизмов для периодического снабжения ими промышленных предприятий. При этом особый интерес представляет вопрос о возможности длительного хранения этих культур без потери ими активности производственно важных признаков (Кудрявцев, 1951). Из литературы известны случаи длительного хранения бактериальных культур в различных условиях (Rhodes, 1950; Прохоров, 1951; Шалыгина, 1953). Данных же о сохранении или изменении их свойств при хранении относительно мало. В зарубежной литературе есть указания на то, что дрожжи, взятые из осадка в бутылке с пивом, простоявшим в одном случае 49 лет (Hopkins and Hunter, 1928), а в другом — 51 год (Chapman, 1931), оказались жизнеспособными. Другие (Fletcher and Manson, 1939) указывали на случай хранения дрожжей в 10% растворе сахарозы, в запаянных колбах Пастера без пересева в течение 44 лет. Эти культуры не отличались ни по способности к спорообразованию, ни по другим основным свойствам от культур, прошедших за это время многочисленные пересевы.

В области технической микробиологии различными авторами в СССР (Имшенецкий, 1944, 1946; Саенко, 1952; Вербина, 1954; Саруханян и Ахинян, 1955; Саруханян и Севоян, 1955; Саруханян, 1958) проведены работы по получению новых, практически ценных рас дрожжей путем адаптации к различным условиям внешней среды (высокой температуры, концентрации спирта, сахара и т. д.). Работы же,

посвященные закреплению приобретенных, новых свойств и сохранению активности производственных культур, почти отсутствуют. Без детального же знания потребности культур в источниках азотного, углеводного, фосфорного питания невозможно сохранение активности производственных микроорганизмов. С этой целью нами была изучена термостойкая хлебопекарная раса Кировакан 405 (Сарухян, 1958), используемая в хлебопекарной промышленности Армянской ССР. Для проведения опытов мы остановились на общедоступной среде Ганзена, которая содержит достаточное количество сахара, азота и фосфора для развития дрожжей. Для выяснения же влияния различных питательных веществ на физиологические свойства дрожжей менялась концентрация сахара, пептона и фосфорнокислого калия в среде.

Опыты были поставлены в колбах в 100 мл среды с затворами Мейсля, с клапаном Бунзена. Двухсуточная суспензия дрожжей прибавлялась в каждую опытную колбу в количестве двух процентов, и колбы выдерживались в термостате в течение 15 суток при температуре 25°C. За этот промежуток времени учитывалась интенсивность выделения CO₂ ежесуточным взвешиванием колб. По окончании сбраживания среды проводилось определение количества образующегося спирта, pH среды и количества биомассы в 100 мл среды путем фильтрования и взвешивания осадка дрожжей. В одно и то же время на разных твердых средах с этими же питательными веществами в чашках Петри производился посев для определения формы и веса гигантских колоний дрожжей.

Из питательных сред в качестве контроля была использована среда Ганзена, а испытуемые нами среды готовились с уменьшенными или увеличенными дозами сахара (глюкозы), азота (пептона) и фосфора (KH₂PO₄) той же среды.

Поставленные опыты по выяснению накопления биомассы дрожжами *Sacch. cerevisiae* раса Кировакан 405 в зависимости от источников питания показали нижеследующее (табл. 1). Образование CO₂ и спирта идет параллельно по сравнению с контролем соразмерно увеличению или уменьшению количества в среде сахара. Уменьшение только кон-

Таблица 1

 Накопление биомассы дрожжами расы Кировакан 405
 (в зависимости от источников питания)

Остав среды на 1 литр воды	Образование CO_2 в г на 100 мл	Спирт в об. %	рН среды		Количество прес- сованных дрож- жей в г	Гигантская колония	
			до броже- ния	после бро- жения		вес в г	величина в мм
Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон—10 г, фосфор- нокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	1,72	2,67	5,41	3,68	0,52	0,18	23
Глюкоза—100 г, пептон—10 г, фосфор- нокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	4,70	6,28	5,32	3,67	0,68	0,46	30
Глюкоза—25 г, пептон—10 г, фосфор- нокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	1,0	1,5	5,32	4,21	0,49	0,35	26
Глюкоза—100 г, пептон—15 г, фос- форнокислый калий—3 г, серно- кислый магний—5 г	4,35	5,86	5,25	3,62	0,71	0,78	32
Глюкоза—50 г, пептон—5 г, фосфор- нокислый калий—5 г, серно- кислый магний—5 г	1,9	3,06	5,44	3,53	0,35	—	—
Глюкоза—50 г, пептон—15 г, фосфор- нокислый калий—5 г, сернокислый магний—5 г	2,16	2,91	5,51	4,31	0,67	0,41	27

центрации сахара в среде не отражается на образовании биомассы дрожжей. Уменьшение количества фосфора и азота в среде снижает количество образуемой биомассы. С увеличением количества азота и фосфора в среде увеличивается количество биомассы. В той же взаимосвязи находится величина и вес гигантских колоний.

Коэффициент размножения дрожжевых клеток (табл. 2) меняется также от состава питательных веществ в среде. С понижением количества сахара в среде уменьшается коэффициент размножения дрожжевых клеток. С повышением

Таблица 2

Интенсивность размножения дрожжей расы Кировакан 405
(влияние разных доз глюкозы)

Состав среды на 1 литр воды	Количество дрожжевых клеток в 1 мл в миллионах				% мертвых кле- ток	% почкующихся клеток	Коэффициент размножения
	в начале брожения	в конце брожения	Из них				
			мертвых	почкующихся			
Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон— 10 г, фосфорнокис- лый калий—3 г, сер- нокислый магний—5 г	0,8	22,6	14,0	0,36	1,9	61,6	28,2
Глюкоза—25 г, пептон— 10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокис- лый магний—5 г . .	0,8	4,13	0,173	0,6	4,18	14,5	5,16
Глюкоза—100 г, пептон— 10 г, фосфорнокис- лый калий—3 г, сер- нокислый магний—5 г	0,8	76,3	15,4	10,8	2,0	14,2	94,1
Глюкоза—200 г, пептон— 10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	3,0	32,0	30,6	1,4	92,4	4,3	10,6

Влияние разных доз фосфора и азота на интенсивность размножения
дрожжевых клеток

Глюкоза—50 г, пептон— 5 г, фосфорнокислый калий—15 г, сернокис- лый магний—5 г . .	0,72	21,3	11,3	6,6	53,05	30,98	29,6
Глюкоза—50 г, пептон— 15 г, фосфорнокис- лый калий—5 г, сер- нокислый магний—5 г	0,8	9,2	0,45	17,86	4,9	19,4	11,5

сахара в среде до 10% увеличивается интенсивность размножения дрожжей, а выше 20% сахара замечается как уменьшение общего количества клеток, так и увеличение процента мертвых дрожжей.

Интенсивность выделения CO_2 дрожжами *Sacch. cerevisiae* раса Кировакан 405 в средах с разным содержанием количества сахара неодинакова. В средах с содержанием до 5% сахара выделение CO_2 происходит равномерно, а в средах с содержанием большего количества в первые сутки брожения наблюдается меньшее выделение CO_2 , чем в средах с уменьшенными дозами сахара (табл. 3).

Таблица 3
Интенсивность выделения CO_2 дрожжами Кировакан 405
в средах с различным содержанием сахара
(выделения CO_2 в г на 100 мл ежедневно)

Состав среды на 1 литр воды	Д и и						всего
	1	2	3	4	5	6	
Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон—10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	0,7	0,8	0,1	0,03	0,06	0,3	1,72
Глюкоза—100 г, пептон—10 г, фосфорнокислый калий—5 г, сернокислый магний—5 г	0,4	1,4	1,15	0,96	0,32	0,47	4,70
Глюкоза—25 г, пептон—10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	0,3	0,4	0,15	0,15	0,03	0	1,03

Некоторое повышение интенсивности образования CO_2 дрожжами расы Кировакан 405 наблюдается при повышении количества азота и фосфора в среде (табл. 4).

Комплексное уменьшение или увеличение фосфора, азота и сахара в среде влияет как на размножение дрожжевых клеток, так и на степень их выживаемости в разных средах (табл. 5).

Если среда содержит одинаковое количество фосфора и азота, но разное количество сахара (2,5 и 20%), то в первом случае коэффициент размножения составляет 46,2 при содержании мертвых клеток 59,3%, а во втором случае коэффициент размножения составляет 24, число же мертвых кле-

Таблица 4

Интенсивность выделения CO_2 дрожжами расы Кировакан 405
в зависимости от количества азота и фосфора в среде
(выделение CO_2 в г на 100 мл ежесуточно)

Состав среды на 1 литр воды	Д н и						всего
	1	2	3	4	5	6	
Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон—10 г, фосфор- нокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	0,7	0,8	0,1	0,03	0,06	0,03	1,72
Глюкоза—50 г, пептон—15 г, фосфор- нокислый калий—5 г, сернокислый магний—5 г	0,6	0,9	0,36	0,06	0,16	0	2,08
Глюкоза—50 г, пептон—5 г, фосфор- нокислый калий—1,5 г, сернокис- лый магний—5 г	0,6	0,9	0,3	0,1	0	—	1,9

ток доходит до 32,5%. При повышении количества азота, фосфора и сахара в среде коэффициент размножения увеличивается (88), а процент мертвых клеток доходит до 90,3. При повышении количества пептона (азота) в среде происходит снижение числа мертвых клеток (33,5).

С повышением доз фосфора, азота и уменьшением количества сахара до 10% (табл. 6) в первые дни происходит более интенсивное выделение CO_2 , чем при содержании уменьшенных доз фосфора и азота. При содержании же 20% сахара в среде в тех же условиях в первые дни брожения происходит менее интенсивное выделение CO_2 .

Основной задачей работы было — изучить влияние различных концентраций в среде фосфора, азота и углеводов на сохраняемость хлебопекарных дрожжей расы Кировакан 405. Для этого были использованы следующие семь питательных сред: среда Ганзена, на один литр воды было взято: 50 г глюкозы, 10 г пептона, 3 г фосфорнокислого калия и 5 г сернокислого магния, во второй среде было уменьшено количество пептона на 5 г, фосфорнокислого

Таблица 5

 Влияние различных доз глюкозы, фосфора и азота
на интенсивность размножения дрожжей расы Кировакан 405

Состав среды на 1 литр воды	Количество дрожжевых клеток в 1 мл в миллионах				% мертвых кле- ток	% почкующихся клеток	Коэффициент размножения
	в начале брожения	в конце брожения	Из них				
			мертвых	почкующихся			
Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон— 10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	0,8	22,6	14,0	0,36	61,9	1,6	28,2
Глюкоза—25 г, пептон— 5 г, фосфорнокислый калий—1,5 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	1,13	52,2	31,1	9,0	59,3	17,19	46,2
Глюкоза—100 г, пептон— 5 г, фосфорнокис- лый калий—1,5 г, сер- нокислый магний—5 г	0,7	40,4	20,6	5,3	51,0	13,1	57,9
Глюкоза—100 г, пептон— 15 г, фосфорнокис- лый калий—5 г, серно- кислый магний—5 г .	0,8	50,6	24,2	4,0	47,8	7,96	63
Глюкоза—200 г, пептон— 5 г, фосфорнокислый калий—1,5 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	1,0	24,0	7,8	4,0	32,5	16,6	24
Глюкоза—200 г, пептон— 10 г, фосфорнокислый калий—5 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	0,56	49,3	44,5	—	90,3	—	88,06
Глюкоза—200 г, пептон— 15 г, фосфорнокислый калий—5 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	0,8	59,0	20,8	6,4	33,5	10,8	73,75

калия на 1,5 г, в третьей среде увеличено количество пеп-
тона на 5 г, фосфорнокислого калия на 2 г, в четвертой
среде уменьшено количество глюкозы на 25 г. Из естествен-

Таблица 6

Интенсивность выделения CO_2 дрожжами расы Кировакан 405 под влиянием различных источников питания
(выделение CO_2 в г на 100 мл ежесуточно)

	Д н и													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Состав среды на 1 литр воды														всего
Среда Ганзена														
Глюкоза—50 г, пептон—10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	0,7	0,8	0,1	0,03	0,06	0,03	—	—	—	—	—	—	—	1,86
Глюкоза—25 г, пептон—5 г, фосфорнокислый калий—1,5 г, сернокислый магний—5 г	0,3	0,4	0,14	0,04	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9
Глюкоза—100 г, пептон—15 г, фосфорнокислый калий—5 г, сернокислый калий—5 г	0,8	2,8	0,6	0,1	0,02	0,02	—	—	—	—	—	—	—	4,35
Глюкоза—200 г, пептон—5 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокислый калий—5 г	0,4	2,0	0,75	1,1	0,65	0,76	0,7	1,2	0,45	0,34	0,27	0,2	0,1	9,1
Глюкоза—200 г, пептон—10 г, фосфорнокислый калий—5 г	0,3	1,5	1,3	0,9	0,9	0,8	0,65	1,2	0,6	0,5	0,2	0,5	0,04	9,33
Глюкоза—200 г, пептон—15 г, фосфорнокислый калий—5 г, сернокислый магний—5 г	0,45	1,1	2,3	1,0	1,3	0,8	0,7	0,5	0,5	0,15	0,1	0,08	—	9,02
Глюкоза—100 г, пептон—5 г, фосфорнокислый калий—1,5 г, сернокислый магний—5 г	0,26	0,7	1,62	0,8	0,5	0,2	0,09	0,04	—	—	—	—	—	4,27

ных сред были испытаны среда № 5 — солодовое сусло с содержанием 5% сахара, среда № 6 — виноградный сок с содержанием 15% сахара и среда № 7 — виноградный сок с содержанием 7% сахара. Эти среды для сохранения дрожжей были приготовлены и использованы как в жидком, так и в твердом виде (с прибавлением 2% агар-агара). Дрожжи расы Кировакан 405 были высеяны в эти среды и выдержаны в термостате при температуре 25°C в течение семи месяцев. Через 7, 15, 30, 60, 90, 180 и 210 дней были проведены анализы для учета количества дрожжей в 1 мл на сусло-агаре. Учет количества дрожжевых клеток был проведен с культурами, сохраняемыми в жидких средах. Подъемная сила определялась после сохранения дрожжей как на жидкой, так и на твердой среде в те же сроки, после однократного посева их на сусло-агар.

Результаты анализов по интенсивности размножения хлебопекарных дрожжей *Sacch. cerevisiae* расы Кировакан 405 приведены в табл. 7. Данные таблицы показывают, что количество дрожжевых клеток в основном уменьшается к 180-му дню с момента культивирования их в жидких средах. Наибольшая сохраняемость дрожжей в синтетических средах наблюдается в питательной среде № 4 (с уменьшенной дозой глюкозы), а из естественных сред на солодовом сусле. Прекращение роста дрожжевых клеток к 60-му дню замечено при развитии дрожжей расы Кировакан 405 в виноградном соке с содержанием 15% сахара.

Для определения подъемной силы хлебопекарных дрожжей из выросших колоний (на сусло-агаре) была приготовлена водяная густая дрожжевая эмульсия и произведен поверхностный посев в чашках Петри на сусло-агаре. Посеянные чашки были выдержаны в термостате при 25°C в течение трех суток.

На выросшей массе дрожжей была определена их подъемная сила по методу проф. Островского. Полученные данные (табл. 8) показывают, что подъемная сила дрожжей, которая выражается от 13 до 15 минут, на всех жидких средах хорошо сохраняется до 90 дней. Наилучше подъемная сила дрожжей сохраняется в среде № 4 и 5. В среде № 4 после культивирования дрожжей в течение 7 месяцев

Таблица 7

Интенсивность размножения хлебопекарных дрожжей расы Кировакан 405 в разных питательных (жидких) средах (культивирование при температуре 25°C в течение 7 месяцев)

Состав среды на 1 литр воды	Количество дрожжей в 1 мл в миллионах						
	через 7 дней	через 15 дней	через 30 дней	через 60 дней	через 90 дней	через 180 дней	через 210 дней
№ 1 Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон— 10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	6,3	13,2	1,2	3,4	9,7	0,2	0,07
№ 2							
Глюкоза—50 г, пептон— 5 г, фосфорнокислый калий—1,5 г, серно- кислый магний—5 г .	2,7	7,2	6,5	5,6	4,4	0,17	0,2
№ 3							
Глюкоза—50 г, пептон— 15 г, фосфорнокислый калий—5 г, сернокис- лый магний—5 г . . .	5,0	4,7	21,0	9,1	7,1	0,2	1,5
№ 4							
Глюкоза—25 г, пептон— 10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокис- лый магний 5 г . . .	9,0	14,8	13,8	2,8	8,0	1,0	1,6
№ 5							
Солодовое сусло . . .	1,5	2,1	26,3	7,0	9,0	2,9	
№ 6							
Виноградный сок с со- держанием 15% сахара	Посева не было	Посева не было	0,03	Роста не было	Роста не было	Роста не было	Роста не было
№ 7							
Виноградный сок с со- держанием 7% сахара	Посева не было	Посева не было	1,3	0,6	1,6	Посева не было	0,6

Таблица 8

Подъемная сила хлебопекарных дрожжей расы Кировакан 405
на жидких средах при хранении их при температуре 25°C
в течение семи месяцев (по методу проф. Островского)

Состав среды на 1 литр воды	Подъемная сила в минутах						
	через 7 дней	через 15 дней	через 30 дней	через 60 дней	через 90 дней	через 180 дней	через 210 дней
№ 1							
Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон—10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	18	16	13	17	13	31	24
№ 2							
Глюкоза—50 г, пептон—5 г, фосфорнокислый калий—1,5 г, сернокислый магний—5 г	18	16	16	15	15	22	18
№ 3							
Глюкоза—50 г, пептон—15 г, фосфорнокислый калий—5 г, сернокислый магний—5 г	19	16	15	12	12	23	19
№ 4							
Глюкоза—25 г, пептон—10 г, фосфорнокислый калий—3 г, сернокислый магний—5 г	19	16	16	17	15	22	19
№ 5							
Солодовое сусло	17	16	14	15	—	15	—
№ 6							
Виноградный сок с содержанием 15% сахара	—	—	16	нет	—	—	—
№ 7							
Виноградный сок с содержанием 7% сахара	—	—	17	12	—	—	19

Таблица 9

Подъемная сила хлебопекарных дрожжей расы Кировакан 405
на твердых средах при хранении их при температуре 25°C
в течение 7 месяцев (по методу проф. А. И. Островского)

Состав среды на 1 литр воды	Подъемная сила в минутах						
	через 7 дней	через 15 дней	через 30 дней	через 60 дней	через 90 дней	через 180 дней	через 210 дней
№ 1							
Среда Ганзена							
Глюкоза—50 г, пептон—10 г, фосфорно- кислый калий—3 г, сернокислый маг- ний—5 г	21	18	19	9	14	19	19
№ 2							
Глюкоза—50 г, пептон—5 г, фосфорно- кислый калий—5 г, сернокислый маг- ний—5 г	22	17	17	16	14	20	20
№ 3							
Глюкоза—50 г, пептон—15 г, фосфорно- кислый калий—5 г, сернокислый маг- ний—5 г	22	16	19	14	12	20	23
№ 4							
Глюкоза—25 г, пептон—10 г, фосфорно- кислый калий—3 г, сернокислый маг- ний—5 г	19	17	16	6	9	17	—
№ 5							
Солодовое сусло	17	17	17	14	11	19	20
№ 6							
Виноградный сок с содержанием 15% сахара	21	17	18	9	14	—	—
№ 7							
Виноградный сок с содержанием 7% са- хара	21	16	17	13	14	22	23

подъемная сила дрожжей по сравнению с первоначальной не изменяется (19 минут).

Для определения подъемной силы дрожжей, сохраняемых на твердых средах, проводился посев в те же сроки, что и в жидкой, на косой сусло-агар, а затем поверхностный посев в чашках Петри. Чашки выдерживались в термостате в тех же условиях, а затем определялась подъемная сила дрожжей.

Результаты по определению подъемной силы дрожжей, сохраняемых на твердых средах, приведенные в табл. 9, показывают, что дрожжи *Sacch. cerevisiae* расы Кировакан 405 хорошо сохраняют свою подъемную силу в течение 7 месяцев на многих средах, за исключением питательной среды, приготовленной на виноградном соке с содержанием 15% сахара. На этой среде, как жидкой, так и твердой, жизнедеятельность дрожжевых клеток расы хлебопекарных дрожжей Кировакан 405 к 90-му дню прекращается. В условиях сохранения культур на твердой среде наилучшей для закрепления производственных признаков является среда № 4 с уменьшенной дозой глюкозы и солодовое сусло с содержанием 5% сахара. Подъемная сила в обоих случаях колеблется от 17 до 20 минут.

В ы в о д ы

1. В зависимости от уменьшения количества фосфора и азота в среде снижается количество образуемой биомассы хлебопекарными дрожжами расы Кировакан 405.

2. Уменьшение только концентрации сахара в среде не отражается на образовании биомассы дрожжами.

3. Коэффициент размножения дрожжевых клеток меняется от состава среды. С повышением сахара в среде до 10% увеличивается интенсивность размножения, а выше происходит как снижение общего количества клеток, так и увеличение процента мертвых дрожжей.

4. При увеличении доз фосфора и азота в среде наблюдается интенсивное выделение CO_2 дрожжами. Повыше-

ние содержания сахара в среде ослабляет интенсивность брожения.

5. Наибольшая сохраняемость хлебопекарных дрожжей расы Кировакан 405 происходит в солодовом сусле и в синтетической среде с содержанием на один литр воды: глюкозы—25 г, пептона—10 г, фосфорного калия—3 г, сернокислого магния—5 г.

6. Подъемная сила хлебопекарных дрожжей расы Кировакан 405 хорошо сохраняется на этих же средах как в жидкой, так и на твердой в течение 7 месяцев и больше без повторных пересевов.

Փ. Գ. ՏԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՏԵՕՅԱՆ

ՀԱՅԱԹԻՄԱՆ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ
ՊԱՀՊԱՆՈՒՄԸ՝ ԿԱԽՎԱԾ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ
ՍՆՆԴԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԿԱԶՄԻՑ

Ա մ փ ո փ ու մ

Սննդարդյունաբերության մի շարք բնագավառների տեխնոլոգիական պրոցեսներում օգտագործվում է միկրոօրգանիզմների բիոքիմիական գործունեությունը:

Այդ նկատառումով միկրոօրգանիզմների պահպանման հարցը, արտադրական հիմնարկություններին պարբերաբար մատակարարելու տեսակետից, կարևոր նշանակություն է ստանում:

Պետք է նշել, որ միկրոօրգանիզմների կուլտուրաների պահպանման համար անհրաժեշտ պայման է հանդիսանում նաև կուլտուրայի արժեքավոր հատկանիշների պահպանման խնդիրը (Կուդրյավցև, 1951):

Գրական տվյալներից հայտնի են տարբեր պայմաններում բակտերիալ կուլտուրաների երկարատև պահպանման դեպքեր (Rhodes, 1950, Պրոխորով, 1951, Շալիգինա, 1953):

Միկրոօրգանիզմների պահպանման ընթացքում նրանց հատկությունների, փոփոխությունների մասին գրական տվյալները սակավ են:

Արտասահմանյան գրականությունից հայտնի է, որ 49 տարի 22ի մեջ պահված գարիջրի նստվածքից մեկուսացվել են կենսունակ շաքարասնկեր (Hopkins and Hunter, 1928): Մի այլ դեպ-

քում մեկուկուսիցվել են 51 տարի պահած նստվածքից (Chapman, 1931), Fletcher and Manson-ը, (1939) ապացուցել են, որ Պաստյորի կոլբալում 10 տոկոսանոց սախարոզի լուծույթում շաքարասնկերը, առանց վերացանքի, իրենց կենսունակությունը պահպանում են 44 տարի:

ՍՍՌՄ-ում տեխնիկական միկրոբիոլոգիայի բնագավառում տարբեր գիտնականներ (Իմշենցկի, 1944, 1946, Սահնկո, 1952, Վերբինա, 1954, Սարուխանյան և Հախինյան, 1955, Սարուխանյան և Սեոյան, 1957, Սարուխանյան, 1958). արտաքին միջավայրի տարբեր պայմաններին (բարձր ջերմաստիճան, սպիրտի ու շաքարի խտություն և այլն) ընտելացնելու միջոցով ստացել են արտադրական արժեքավոր հատկանիշներով օժտված շաքարասնկերի նոր ռասաներ:

Կուլտուրայի ձևը բերած նոր հատկանիշների ամրացման և արտադրական կուլտուրաների ակտիվության պահպանման ուղղությամբ հրապարակված աշխատությունները շատ սակավ են: Արտադրական միկրոօրգանիզմների ակտիվության պահպանման համար շատ կարևոր է կուլտուրայի ածխաջրատալին, ազոտալին, ֆոսֆորալին աղբյուրների սննդառության պահանջի մանրամասն ուսումնասիրության շարքը:

Այդ կապակցությամբ մենք ուսումնասիրել ենք Կիրովական 405 ջերմակալուն ռասան (Սարուխանյան, 1958), որը օգտագործվում է Հայկական ՍՍՌ հացաթխման արդյունաբերության մեջ:

Ուսումնասիրության ընթացքում օգտագործվել են ինչպես սինթետիկ, այնպես էլ բնական սննդամիջավայրեր:

Մեր կատարած աշխատանքների տվյալները ի մի բերելով, կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները.

1. Շաքարասնկերի բիոմասսայի քանակի նվազումը կախված է միջավայրի ազոտի ու ֆոսֆորի քանակի իջեցումից:

2. Միջավայրում միայն շաքարի քանակի նվազումը չի ազդում շաքարասնկերի բիոմասսայի զույգման վրա:

3. Շաքարասնկային բջիջների բազմացման զործակիցը փոխվում է՝ կախված սննդամիջավայրում եղած սննդանյութերի կազմից: Մինչև 10 տոկոս շաքարի քանակն ուժեղացնում է բազմացման ինտենսիվությունը, իսկ բարձրի դեպքում՝ շաքարասնկային բջիջները պակասում են և մեռած բջիջների տոկոսը բարձրանում է:

4. Միջավայրում ֆոսֆորի և ազոտի քանակի ավելացումը առաջացնում է CO_2 -ի ուժեղ արտադրություն, իսկ շաքարի բարձր տոկոսը թուլացնում է խմորման ինտենսիվությունը:

5. Կիրովական 405 շաքարասնկային ռասայի պահպանման համար լավագույն միջավայրեր են հանդիսանում դարու ածխային քաղցուն և սինթետիկ սննդանյութը (1 լիտր ջրում 25 գ գլուկոզ, 10 գ պեպտոն, 3 գ ֆոսֆորաթթվական կալիում, 3 գ ծծմբաթթվական մագնեզիում):

6. Կիրովական 405 ռասայի վերամբարձ ուժը վերահիշյալ հեղուկ և պինդ սննդանյութերի վրա, առանց կրկնացանքի, լավ պահպանվում է 7 և ավելի ամիս:

P. G. Sarukhanyan and A. G. Sevoyan

The preservation of the productive property of baking yeast, depending on the composition of food medium

Summary

Kirovakan — 405 temperature resisting species has been studied (Sarukhanyan, 1958). During our investigations synthetic as well as natural media were used.

The following conclusions may be made from the data of our experiments.

1. The decrease of the amount of yeast fungi mass depends upon the fall of the amount of nitrogen and phosphorus in the medium, while the decrease of the sugar amount does not affect the formation of yeast fungi mass.

2. The multiplication rate of yeast fungi changes, depending on the composition of nutritional substances in the test medium. The amount of until ten per cent sugar increases the intensity of multiplication, while in the case of higher percentage the cells of yeast fungi decrease and the per cent of mortal cells increase.

3. The increase of the amount of phosphorus and nitrogen in the medium promotes a strong production of CO_2 , while high per cent of sugar decreases the intensity of fermentation.

4. In order to preserve Kirovakan—405 yeast fungi species the best mediums are the malt-must and the synthetic food stuff (the composition of the medium in one liter water, glucose 25 g., peptone 10 g., phosphoric acid potassium 3 g. and sulfuric acid magnesium 5 g.).

5. The lifting power Kirovakan—405 species is well retained in the above mentioned liquid and agar nutritional media, without additional transfers, for 7 and more months.

ЛИТЕРАТУРА

- В е р б и н а Н. М. 1954. Приручение дрожжей кантисептикам различными методами. Автореферат. Ин-т микробиологии АН СССР.
- И м ш е н е ц к и й А. А. 1944. Адаптация дрожжей к повышенной температуре. Журн. „Микробиология“, т. XIII, вып. 4, стр. 136.
- И м ш е н е ц к и й А. А. 1946. Экспериментальная изменчивость микроорганизмов. „Успехи современной биологии“, т. XXI, вып. 1.
- К у д р я в ц е в В. И. 1951. О непрерывной селекции микроорганизмов из производства. Журн. „Микробиология“, т. XX, вып. 2, стр. 155.
- О с т р о в с к и й А. И. 1948. Жидкие пекарские дрожжи. Пищепромиздат, Москва.
- П р о х о р о в М. И. 1951. Исследование бульонной культуры *Bac. typhii* *Spermothilorum* С. С. Мережковского после 40-летнего хранения. Докл. ВАСХНИЛ, вып. 2, стр. 41.
- С а е н к о Н. Ф. 1952. О направленной изменчивости, как методе получения спиртоустойчивых хересных дрожжей. Труды конференции по микробиологии. Изд. АН СССР, 1950, стр. 16.
- С а р у х а н я н Ф. Г. и А х и н я н Р. М. 1955. Воспитание дрожжей в различных условиях среды. „Вопросы с.-х. и промышленной микробиологии“, вып. 2 (VII), стр. 19.
- С а р у х а н я н Ф. Г. и С е в о я н А. Г. 1955. Изыскание новых более эффективных термостойких рас *Sacch. cerevisiae*. „Вопросы с.-х. и промышленной микробиологии“, вып. 2 (VII), стр. 3.
- С а р у х а н я н Ф. Г. 1957. Влияние концентрации среды и температуры на интенсивность размножения дрожжей. Вопросы с.-х. и промышленной микробиологии, вып. III (IX), стр. 213.
- С а р у х а н я н Ф. Г. 1958. Ферментативные свойства новых рас термостойких дрожжей. „Известия АН АрмССР“, биол. и сельхоз. науки, том XI, № 2, стр. 47.
- Ш а л ы г и н а А. И. 1953. Живые патогенные бактерии в гербарии. „Природа“, № 11, стр. 113.
- С h a p m a n A. C. 1931. Examination of two Samler of old. Bottled Bur I. of the inst of Brewing, XXXVII, p. 540.

- Fletcher L. and Manson T. 1939. Longevity of yeast, I. of the inst. of Brewing, p. 96.
- Hopkins R. H. and Hunter I. B. 1928. Note on a sample of fifty year old Battled ale I. of the inst. of Brewing, XXXIV, p. 403.
- Rhodes M. 1950. Viability of dried bacterial cultures. I. gen. Microb. v. 4 (2), p. 450.