



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 939548

(61) Дополнительное к авт свид-ву -

(22) Заявлено 04.08.80 (21) 2969328/28-13

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.06.82. Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 30.06.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 12 Р 7/06

(53) УДК 663.541.  
.22 (088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. К. Янчевский, А. Д. Коваленко и С. Т. Олийничук

(71) Заявитель

Украинский научно-исследовательский институт спиртовой  
и ликеро-водочной промышленности

### (54) СПОСОБ СБРАЖИВАНИЯ МЕЛАСНОГО СУСЛА

Изобретение относится к спиртовой промышленности, в частности к способам сбраживания мелассы при двухпродуктовом производстве спирта и хлебопекарных дрожжей.

Известен способ сбраживания мелас-  
ного сусла, предусматривающий аэроб-  
ное дрожжегенерирование с последую-  
щим анаэробным сбраживанием сусла [1]

Однако этот способ не обеспечива-  
ет повышение выхода дрожжей биомас-  
сы, так как возврат последней при  
анаэробном брожении увеличивает ско-  
рость спиртообразования, но не поз-  
воляет увеличить прирост дрожжевой  
биомассы.

Цель изобретения - повышение выхо-  
да дрожжевой биомассы за счет аэроб-  
ного прироста ее.

Указанная цель достигается тем,  
что в способе сбраживания меласно-  
го сусла, предусматривающем аэроб-  
ное дрожжегенерирование с последую-  
щим анаэробным сбраживанием сусла,

аэробное дрожжегенерирование прово-  
дят в три стадии при рециркуляции  
производственных дрожжей с третьей  
стадии на первую с коэффициентом  
рециркуляции 0,15-0,30, при этом  
аэрирование ведут на первой стадии  
при 100%-ном насыщении среды кисло-  
родом воздуха, на второй при 60-  
70%-ном и на третьей - при 30 -  
40%-ном.

На чертеже изображена установка  
для осуществления способа.

Способ сбраживания меласного сус-  
ла осуществляют следующим образом.

Меласное сусло и чистую культу-  
ру дрожжей направляют на первую  
стадию аэробного дрожжегенерирова-  
ния. Образовавшийся поток бражки  
последовательно проходит 1, 2 и 3  
стадии дрожжегенерирования, в про-  
цессе которого ведут аэрирование  
на первой стадии при 100%-ном насы-  
щении среды кислородом воздуха, на  
второй - при 60-70%-ном и на третьей

РЛ-41

при 30-40%-ном. Продолжительность аэрирования среды на каждой стадии соответственно составляет: 1-1,5, 1-1,5, 2-3 ч.

При этом степень сбраживания углеводов мелассного сусла составляет на первой стадии аэрирования 9-10%, на второй 15-16, третьей и суммарной для всего процесса дрожжегенерирования 40-42%.

Для более высокого прироста дрожжевой биомассы в процессе аэробного дрожжегенерирования рециркулируют часть производственных дрожжей с третьей стадии аэрирования на первую. Кратность рециркуляции, т. е. отношение количества рециркулируемой бражки к общему притоку мелассного сусла, составляет 0,15-0,30.

Зрелые производственные дрожжи с третьей стадии аэробного дрожжегенерирования непрерывно поступают на стадию анаэробного сбраживания сусла.

В аэробных условиях при повышенном расходе воздуха на аэрирование среды процесс брожения проходит с превращением углеводов в углекислый газ и воду. Спирт при этом почти не образуется или образуется в незначительных количествах, но значительно ускоряется процесс размножения дрожжей, в результате чего в среде за сравнительно непродолжительное время накапливается значительное количество биомассы. Теоретически аэробный метаболизм приводит к образованию 38 моль АТФ, анаэробный - 2 моль, АТФ на 1 моль глюкозы. Фактически аэробное окисление глюкозы приводит к получению биомассы дрожжей в 5 раз больше, чем анаэробное сбраживание того же количества субстрата. В данном случае снижается тормозящий размножение дрожжей фактор - недостаточное количество растворенного кислорода или низкая скорость абсорбции кислорода воздуха в субстрате.

Установка, приведенная на чертеже, включает бродильную батарею, содержащую головной бродильный аппарат 1, в который поступают зрелые

производственные дрожжи, выращенные на мелассном сусле, приготовленном в рассиропнике 2 и поступающем непрерывно в головной дрожжегенератор 3. Насос 4 соединяет концевые дрожжегенераторы с головным для осуществления рециркуляции зрелых производственных дрожжей. Дрожжегенераторы 3 соединены в последовательном порядке передаточными коммуникациями 5, коммуникация 6 соединяет батарею дрожжегенераторов с бродильным аппаратом 1.

Пример. Способ осуществляют на установке, включающей четыре последовательно соединенных дрожжегенератора и десять бродильных аппаратов. В головной дрожжегенератор емкостью 5,0 м<sup>3</sup> поступает мелассное сусло концентрацией 21% СВ и чистая культура дрожжей в количестве 20% к объему дрожжегенератора. Скорость разбавления среды в дрожжегенераторах 0,7 ч<sup>-1</sup>. Производственные дрожжи перетекают из дрожжегенератора в дрожжегенератор при такой ступени аэрирования среды:

	дрожжегенератор	% насыщения среды кислородом воздуха
30	1-ый	100
	(I стадия аэрирования)	
	II-ой	60-70
35	(II стадия аэрирования)	
	III и IV-ый	30-40
	(III стадия аэрирования)	

Зрелые производственные дрожжи из четвертого дрожжегенератора непрерывно рециркулируют в первый дрожжегенератор. Коэффициент рециркуляции 0,15.

Зрелые производственные дрожжи из четвертого дрожжегенератора непрерывно поступают в головной бродильный аппарат батареи на анаэробное брожение.

В таблице приведены показатели сбраживания мелассного сусла по предлагаемому и известному способам.

17-4

при 30-40%-ном. Продолжительность аэрирования среды на каждой стадии соответственно составляет: 1-1,5, 1-1,5, 2-3 ч.

При этом степень сбраживания углеводов мелассного сусла составляет на первой стадии аэрирования 9-10%, на второй 15-16, третьей и суммарной для всего процесса дрожжегенерирования 40-42%.

Для более высокого прироста дрожжевой биомассы в процессе аэробного дрожжегенерирования рециркулируют часть производственных дрожжей с третьей стадии аэрирования на первую. Кратность рециркуляции, т. е. отношение количества рециркулируемой бражки к общему притоку мелассного сусла, составляет 0,15-0,30.

Зрелые производственные дрожжи с третьей стадии аэробного дрожжегенерирования непрерывно поступают на стадию анаэробного сбраживания сусла.

В аэробных условиях при повышенном расходе воздуха на аэрирование среды процесс брожения проходит с превращением углеводов в углекислый газ и воду. Спирт при этом почти не образуется или образуется в незначительных количествах, но значительно ускоряется процесс размножения дрожжей, в результате чего в среде за сравнительно непродолжительное время накапливается значительное количество биомассы. Теоретически аэробный метаболизм приводит к образованию 38 моль АТФ, анаэробный - 2 моль, АТФ на 1 моль глюкозы. Фактически аэробное окисление глюкозы приводит к получению биомассы дрожжей в 5 раз больше, чем анаэробное сбраживание того же количества субстрата. В данном случае снижается тормозящий размножение дрожжей фактор - недостаточное количество растворенного кислорода или низкая скорость абсорбции кислорода воздуха в субстрате.

Установка, приведенная на чертеже, включает бродильную батарею, содержащую головной бродильный аппарат 1, в который поступают зрелые

производственные дрожжи, выращенные на мелассном сусле, приготовленном в рассиропнике 2 и поступающем непрерывно в головной дрожжегенератор 3. Насос 4 соединяет концевые дрожжегенераторы с головным для осуществления рециркуляции зрелых производственных дрожжей. Дрожжегенераторы 3 соединены в последовательном порядке передаточными коммуникациями 5, коммуникация 6 соединяет батарею дрожжегенераторов с бродильным аппаратом 1.

Пример. Способ осуществляют на установке, включающей четыре последовательно соединенных дрожжегенератора и десять бродильных аппаратов. В головной дрожжегенератор емкостью 5,0 м<sup>3</sup> поступает мелассное сусло концентрацией 21% СВ и чистая культура дрожжей в количестве 20% к объему дрожжегенератора. Скорость разбавления среды в дрожжегенераторах 0,7 ч<sup>-1</sup>. Производственные дрожжи перетекают из дрожжегенератора в дрожжегенератор при такой ступени аэрирования среды:

	дрожжегенератор	% насыщения среды кислородом воздуха
30	1-ый (I стадия аэрирования) II-ой	100 60-70
35	(II стадия аэрирования) III и IV-ый (III стадия аэрирования)	30-40

Зрелые производственные дрожжи из четвертого дрожжегенератора непрерывно рециркулируют в первый дрожжегенератор. Коэффициент рециркуляции 0,15.

Зрелые производственные дрожжи из четвертого дрожжегенератора непрерывно поступают в головной бродильный аппарат батареи на анаэробное брожение.

В таблице приведены показатели сбраживания мелассного сусла по предлагаемому и известному способам.

5		939548				6				
Показатели	Дрожжегенераторы				Бродильные аппараты					
	1	2	3	4	1	3	5	7	10	
Содержание биомассы дрожжей г/л по способу:										
известному	19,0	19,0	19,0	19,0	23,0	25,0	23,3	21,5	19,6	
предлагаемому	5,0	12,5	18,5	23,0	25,5	29,7	32,3	26,5	27,0	
Содержание несброженных сахаров, г/100 мл по способу:										
известному	3,7	3,7	3,7	3,7	1,15	0,850	0,408	0,381	0,350	
предлагаемому	9,3	7,9	4,9	2,3	1,93	1,35	0,480	0,365	0,325	
Крепость об.% по способу:										
известному	3,9	3,9	3,9	3,9	6,6	7,9	8,2	8,3	8,4	
предлагаемому	0,5	1,3	2,9	4,1	5,6	7,1	7,8	8,2	8,35	

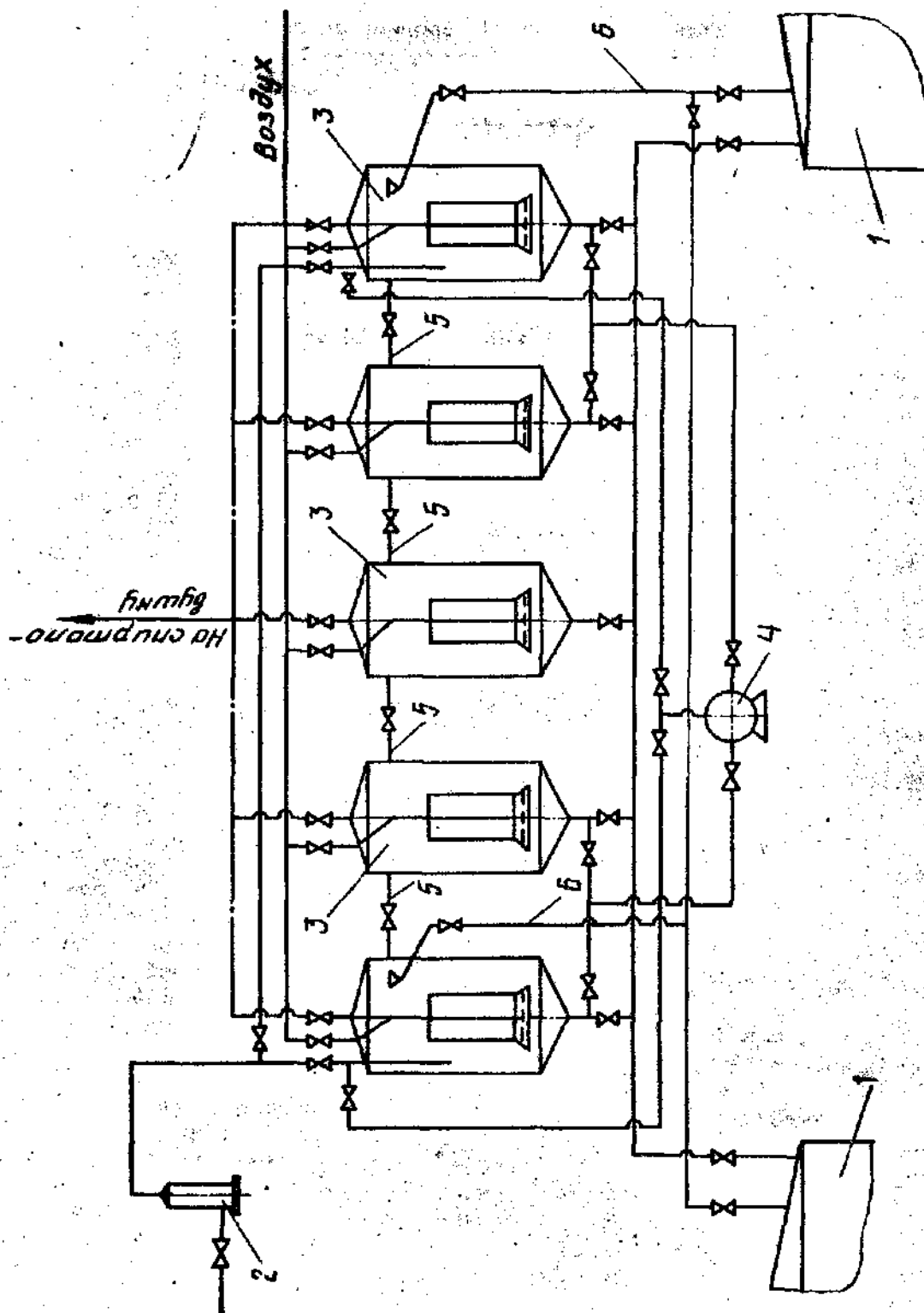
Как следует из таблицы, способ сбраживания мелассного сусла обеспечивает повышение выхода дрожжевой биомассы.

Формула изобретения

Способ сбраживания мелассного сусла, предусматривающий аэробное дрожжегенерирование с последующим анаэробным сбраживанием сусла, отличающийся тем, что, с целью повышения выхода дрожжевой биомассы за счет аэробного прироста ее, аэробное дрожжегенерирование

проводят в три стадии при рециркуляции производственных дрожжей с третьей стадии на первую с коэффициентом рециркуляции 0,15-0,30, при этом аэрирование ведут на первой стадии при 100%-ном насыщении среды кислородом воздуха, на второй при 60-70%-ном и на третьей при 30 - 40%-ном.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Коваленко А. Д. и др. Ускоренное спиртовое брожение мелассного сусла - "Пищевая промышленность", Техника, Киев, 1980, № 1, с. 42-44.



Составитель В. Кочергин

Редактор И. Ковальчук

Техред М. Тепер

Корректор М. Широш

Заказ 4599/40

Тираж 505

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4