



**НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
РЕФЕРАТИВНЫЙ
СБОРНИК**

**СПИРТОВАЯ
И ЛИКЕРО-ВОДОЧНАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

**ЦНИИТЭПИЩЕПРОМ
1978**

6

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

УДК 663.541.22

Применение дрожжевой биомассы для повторного сбраживания мелассного сусла .

А.Д. Коваленко, Т.М. Дрожнер,
Л.В. Левандовский, В.В. Рудая.
Украинский научно-исследовательский институт
спиртовой и ликеро-водочной промышленности

В зарубежной практике для сбраживания мелассно ла на спирт используется метод возврата отработанных жей в головной бродильный аппарат. При сбраживании сы повышенными количествами дрожжей, возвращенных чало процесса, ускоряется брожение без затрат сахара ращивание новой биомассы.

Для уточнения условий использования дрожжей на торные циклы брожения были проведены опыты по их нию из бражки на разных стадиях процесса и с после сбраживанием ими мелассного сусла. Опыты проводил тодом бродильной пробы. Для фосфорного питания вв диаммонийфосфат из расчета 0,15% по массе мелассе лассное сусло подкисляли серной кислотой до рН 5,0. качестве засевных для первого цикла использовали ду расы В, выращенные на сусле концентрацией 12% СЕ тые от среды стерильной водой. Концентрация засевн жей во всех вариантах первого цикла была 30 г/л с

Контроль динамики и окончания брожения осуществляли по количеству выделившейся углекислоты.

Дрожжи выделяли через 5, 8, 10, 12, 14, 16, 18 и 20 ч от начала брожения и после центрифугирования и промывки использовали в качестве засевных второго цикла сбраживания мелассы. Для второго цикла во всех случаях количество вводимой биомассы составляло 50 г на 1 л среды.

Прирост дрожжей в зависимости от стадии, на которой они выделялись, колебался от 24 до 27 г/л бродящей среды (табл. 1). По мере увеличения продолжительности брожения количество мертвых клеток возрастало, особенно после 14 ч брожения (с 2,5 до 8,0%).

Необходимо отметить, что интенсивное брожение начиналось при введении во второй цикл в качестве засевных дрожжей, выделенных из бражки первого цикла через 5 ч от начала брожения. За 4–5 ч во втором цикле они выделяли 91–92% от всего количества углекислоты. Брожение заканчивалось на 2–3 ч раньше, чем в других вариантах. Дрожжи, выделенные через 10–14 ч, начинали брожение менее интенсивно. За такой же период времени (4–5 ч) они выделяли только 85–87% от всего количества углекислого газа и заканчивали брожение за 22–23 ч. При использовании дрожжей 18–20-часового брожения углекислоты выделено еще меньше – 82–83% от всей ее массы. Продолжительность брожения при этом была примерно 24 ч.

Накопление биомассы дрожжей колебалось в сравнительно близких пределах – 66,0–68,0 г/л среды и только при использовании в качестве засевных дрожжей 20-часового брожения снижалось до 63 г/л (табл. 2). Уменьшился и прирост биомассы дрожжей.

Заметно возрастало количество мертвых клеток в биомассе при выделении дрожжей для второго цикла на более поздних стадиях брожения.

Содержание алкоголя в бражке было на одном уровне.

Содержание несброженного сахара составляло 0,275–0,286 г в 100 мл зрелой бражки (табл. 3). Содержание летучих кислот в зрелой бражке второго цикла было низким на более ранних стадиях брожения.

Таблица I

Характеристика прожжей, выделенных на различных стадиях брожения и введенных для повторного цикла брожения мелассы (средние данные)

Показатели	Продолжительность брожения до выделения дрожжей, ч							
	5	8	10	12	14	16	18	20
Концентрация засевных прожжей, г/л	30							
Биомасса зрелой бражки, г/л	55,25	56,45	56,35	57,00	56,80	55,50	55,00	54,20
Прирост биомассы, г/л	25,25	26,45	26,35	27,00	26,80	25,50	25,00	24,20
Мертвые клетки, %	2,5	3,2	3,2	5,4	8,0	8,2	8,5	9,5
Почкующиеся клетки, %	25,0	40,0	36,0-40,0	43,0	43,0	42,0	35,0	32,0
Фильтрат бражки:								
отброс видимый, %	6,3	6,1	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
pH	4,9	5,1	5,2	5,1	5,15	5,15	5,1	5,2
титруемая кислотность, град.	0,55	0,60	0,62	0,66	0,65	0,65	0,64	0,64

Таблица 2

Характеристика зрелой бражки при повторном использовании прожжей, выделенных на различных стадиях брожения (средние данные)

Показатели	Продолжительность брожения до выделения прожжей, ч							
	5	8	10	12	14	16	18	20
Продолжительность брожения, ч	21	22	23	23	23	23-24	23-24	24
Отброс истинный, % СВ	9,3	9,4	9,3	9,3-9,25	9,25	9,2	9,3	9,3
pH	5,3	5,3	5,3	5,2	5,2	5,15	5,2	5,2
Кислотность титруемая, град	0,60	0,62	0,62	0,64	0,63	0,67	0,66	0,65
Биомасса, г/л	67,20	68,08	66,40	67,35	67,50	65,00	66,80	63,30
Прирост биомассы, г/л	17,0	19,08	16,40	17,35	17,50	15,0	17,58	13,30
Содержание спирта, % об.	8,61	8,61	8,61	8,62	8,60	8,59	8,60	8,58
Содержание несброженного сахара, г/100 мл	0,280	0,283	0,276	0,275	0,280	0,278	0,286	0,283
Количество мертвых клеток, %	2,5	5,8	7,2	8,0	8,7	10,2	12,0	13,0

Т а б л и ц а 3

Накопление вторичных продуктов в зрелой бражке при повторном использовании дрожжей,
выделенных на разных стадиях брожения (средние данные)

Показатели	Продолжительность брожения по выделения дрожжей,							
	5	8	10	12	14	16	18	20
Летучие кислоты, мг/л	276	258	300	300	300	306	318	342
Сложные эфиры, мг/л	52,8	44,0	35,2	57,2	44,0	44,0	48,4	44,2
Альдегиды, %	0,0048	0,0044	0,0061	0,0051	0,0064	0,0059	0,0066	0,0058
Высшие спирты, %	0,0430	0,0428	0,0426	0,0409	0,0395	0,0387	0,0370	0,0380
Глицерин, г/100 мл	0,566	0,575	0,600	0,594	0,600	0,602	0,608	0,597

Содержание сложных эфиров - 35,2-52,2 мг/л. Повышенное содержание альдегидов - 0,0058-0,0064% - имело место при введении во второй цикл брожения дрожжей, выделенных на 14-20-м часу брожения, против 0,0044-0,0051% на 5-8-м часу.

Содержание высших спиртов при повторном использовании дрожжей, выделенных на 5-, 8-, 10-, 12-м часу было в одних пределах - 0,0426-0,0430%, а затем уменьшалось до 0,0380% при дрожжах 20-часового брожения.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что дрожжи, выделенные на ранних стадиях брожения, обладают более активными броидильными свойствами, имеют меньше мертвых клеток, начинают брожение интенсивнее и заканчивают его в более краткие сроки - за 21-22 ч при нормальных технологических показателях. Это может позволить повысить производительность труда и аппаратуры при сбраживании мелассы на спирт.

Дрожжи для повторного использования целесообразно выделять не в конце брожения, а на более ранних его стадиях на уровне 3-го - 6-го броидильных аппаратов десятичленной броидильной батареи и направлять их в головной броидильный аппарат. Это обеспечивает накопление повышенных концентраций дрожжей без больших затрат сахара на их выращивание.

Материал поступил 3 мая 1978 г.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Внедренные изобретения

Шприцевое устройство для бутылкомо-
ечных машин 1

Вертикальный цепной конвейер для
транспортировки штучных грузов 2

Двустадийный способ производства
кормовых дрожжей 3

Общие вопросы

Применение дрожжевой биомассы для
повторного сбраживания мелассного сула.
К о в а л е н к о А.Д., Д р а ж н е р Т.М.,
Л е в а н д о в с к и й Л.В., Р у д а я В.В. 4

Установки для перегонки спиртсодер-
жащих смесей. Л и в ш и ц А.Д. 9

Внедрение рекомендаций семинара
"Основные пути интенсификации производ-
ства спирта из крахмалистого сырья".
К р о т о в а К.И., Л у к и н а М.Г. 10

Летучие компоненты в воздухе над
дрожжерастильными аппаратами при выра-
щивании кормовых дрожжей на мелассной
барде. Б а к у м е н к о Т.Т., К о р о -
л ю к Т.А., У с е н к о В.А. 12

Экономика производства

Роль амортизационных отчислений на капитальный ремонт в производстве основных фондов. Жиркина Л. Н.	14
Внедрение КС УКП на Гомельском ликеро-водочном заводе	18
Продукты, упакованные под давлением	19

Ответственные за выпуск: *Г. А. Михайлова, А. Д. Лившиц, Л. И. Курника, Л. П. Герасимова*

Литературные редакторы: *О. Н. Цыленкова, Н. Ф. Норкина*

Технический редактор: *З. М. Румянцева* Корректоры: *А. И. Соловей, Н. П. Кузнецова*

Адрес ЦНИИТЭИпищепрома: Москва, Г-60, ул. Воронского, 22

Подписано к печати 3.07. 1978 г.	Л-114136		
Формат 60×90 ^{1/16}	Объем п. л. 1,25	Уч.-изд. л. 0,87	
Тираж 980 экз.	Цена 8 коп.	Изд. № 2959	Зак. 784

Типография ЦНИИТЭИпищепрома