

О влиянии моноглицеридов жирных кислот на спиртовое сбраживание мелассы

В. Ф. СУХОДОЛ, А. М. КУЦ кандидаты техн. наук,

Киев, технол. ин-т пищ. пром-сти,

Я. Г. РОПОТЕНКО, Л. Г. БЕЛОСТОЦКИЙ кандидаты техн. наук,

ВНИИ сах. пром-сти

В последние годы для интенсификации процессов кристаллизации сахара широко применяются различные органические синтетические вещества. Так, в США для этой цели используется α -метилгликозид эфира (α -МГЭ). Большинство сахарных заводов УССР и РСФСР с 1979 г. начали применять ацетилованные моноглицериды стеариновой кислоты (АМГС)*, что позволило значительно повысить удельную производительность поверхностей нагрева вакуум-аппаратов, улучшить качество и выход белого сахара, снизить вязкость мелассы.

В процессе кристаллизации сахара практически все количество веществ α -МГЭ и АМГС содержится в межкристальном растворе, которые затем почти полностью переходит в мелассу сырье для спиртовой и дрожжевой промышленности. Поэтому, параллельно с изучением эффективности применения указанных соединений сахарной промышленности, предстояло выяснить их влияние на размножение дрожжей и спиртосбраживание сахаров мелассного сула. В литературе такие сведения отсутствуют.

Органические синтетические вещества	Бражка					Бражной дистиллят, мг/л бражки				Примечание
	Несброшенный сахар, % к весу-денному	Биомасса, г/л	pH	Кислотность, град.	Объемное содержание спирта, %	Свободное масло	Кислоты	Сложные эфиры	Альдегиды	
лензовая кислота	2,60	18,7	5,13	0,88	8,261	0,070	509,4	88,2	29,6	Компактная пена в период главного брожения
МГС-50	1,94	19,9	5,08	0,92	8,302	0,076	549,4	96,2	34,1	
МГС-100	1,86	19,8	5,10	0,90	8,311	0,079	546,8	98,4	35,7	Незначительное пенение в период главного брожения То же »
МГЭ	2,78	17,9	5,12	0,89	8,162	0,064	596,4	107,6	30,4	

Авторы исследовали влияние АМГС и α -МГЭ на процесс спиртового брожения, накопление биомассы, спирта и вторичных продуктов брожения при содержании поверхностно-активных веществ в мелассе 0,02 % массовой доли. Данная концентрация обусловлена существующей технологией производства свекловичного сахара, по которой АМГС используются в количестве 0,02 мг/кг утфеля.

Меласное сусло концентрацией 21 % СВ сбраживали при следующих начальных условиях: Н — 5,1; температура брожения $30 \pm 1^\circ\text{C}$; количество засевных дрожжей 100 млн. дрожжевых клеток в 1 мл сусла. В качестве дополнительного питания для дрожжей вводили ортофосфорную кислоту и карбамид в количествах соответственно 0,06 и 0,1 % к массе мелассы. Брожение контролировали по убыли диоксида углерода весовым методом и заканчивали за 70—72 ч.

В опытах использовали мелассу Яготинского экспериментального сахарного завода, полученную без применения синтетических органических веществ. Состав мелассы характеризовался такими данными (% к массе мелассы): сухие вещества — 82,2; сумма сбраживаемых веществ — 49; инвертный сахар — 0,57; общий азот — 1,24; фосфор в пересчете на P_2O_5 — 0,04; рН — 7,33.

При исследованиях использовали следующие соединения: АМГС с 50 и 100 %-ной степенью ацетилирования, α -МГЭ и олеиновую кислоту (контроль), которые вводили в сусло в количестве 0,02 % к массе сбраживаемой мелассы. АМГС — химические соединения, в которых одна или две гидроксильные группы глицерина этерифицированы стеариновой кислотой, в то время как одна или две другие гидроксильные группы ацетилированы. При обычных условиях АМГС представляют собой воскообразные вещества со слабовыраженным запахом стеариновой кислоты, температура плавления АМГС-50 — 40°C , АМГС-100 — 28°C ; α -МГЭ — маслянистая, прозрачная жидкость янтарного цвета. Результаты опытов приведены в таблице. При этом контрольными были данные, полученные при сбраживании сусла с

использованием олеиновой кислоты, которая используется при спиртовом сбраживании мелассы по двухпродуктовой схеме с получением хлебопекарных дрожжей.

Характерной особенностью сбраживания опытных образцов сусле явилось полное отсутствие пены на всех стадиях процесса. Несмотря на введение олеиновой кислоты, в контрольных бражках наблюдалась компактная пена в период главного брожения. Следует также отметить, что присутствие в сусле АМГС-50 и АМГС-100 в среднем на 2 ч снижало лаг-фазу, а α -МГЭ — увеличивало ее на 3 ч. Как видно из таблицы, сахара сусле потреблялись более полно в опытных бражках с АМГС-100, а наименьшая степень их потребления была в присутствии α -МГЭ. Благоприятно влияли на размножение и накопление дрожжей также АМГС-50 и АМГС-100. Их в зрелой бражке было в среднем на 6 % больше по сравнению с контрольным образцом.

Степень потребления сахаров сусле сказалась на объемном содержании спирта в бражках. Наибольшее содержание спирта было в опытных бражках с АМГС-100, а наименьшее — в бражках с α -МГЭ. Присутствие органических синтетических веществ в мелассе существенно не влияет на летучий состав примесей этилового спирта за исключением кислот, содержание которых было несколько выше в опытных бражках.

Таким образом, проведенные исследования показали, что АМГС в количестве 0,02 % к массе перерабатываемой мелассы не оказывают отрицательного влияния на процесс спиртового сбраживания мелассного сусле. Они активно подавляют пену и способствуют повышенному накоплению биомассы и спирта в зрелой бражке. Однако при более высоких концентрациях они могут ингибировать размножение дрожжей и ухудшать показатели спиртового брожения. Поэтому на сахарных заводах необходимо не превышать установленные нормы расхода АМГС.

Следует также учитывать общий эффект от использования АМГС в сахарной и спиртовой промышленности.