Исследование и внедрение нового поверхностно-активного вещества «Фоамсол» в сахарное производство

Проведены комплексные исследования эффективности нового поверхностно-активного вещества «Фоамсол» для интенсификации технологических процессов в сахарном производстве. Это кремнийорганическое соединение с действующим веществом – диметилполисилоксан. «Фоамсол» широко применяется в пищевой промышленности России, Великобритании и других странах в качестве ингредиента для уменьшения вспенивания. Препарат действует в температурном интервале от $+40^{\circ}\text{C}$ до $+90^{\circ}\text{C}$, срок хранения - 1 год. «Фоамсол» соответствует санитарному законодательству Украины от 14.06.2005 г. Российской Федерации, согласно выводу Государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы МОЗ Украины и Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации от 15.04.2003 г. при производстве пива.

В лабораторных условиях проведены исследования эффективности использования нового поверхностно-активного вещества с ярко выраженными пеногасящими свойствами «Фоамсол» для ликвидации пенообразования диффузионного сока и мелассы.

Пенообразующую способность диффузионного сока и мелассы исследовали на лабораторной установке по следующей методике. Пробы диффузионного сока и мелассы разведенной до СВ=50 %, объемом 200 мл нагревали до температуры 70°C , помещали в термостатированный, градуированный цилиндр диаметром 6 см, вместимостью $1,5 \text{ дм}^3$. Через пробы диффузионного сока и раствора мелассы диспергировали воздух при помощи компрессора, создавая пену. Условия диспергирования поддерживали постоянными: расход сжатого воздуха - $0,36 \text{ м}^3/\text{ч}$, давление воздуха - $0,5 \text{ кгс/см}^2$, продолжительность - 30 с. После вспенивания оценивали пенообразующую способность диффузионного сока и мелассы

по физико-химическим показателям пены. Определяли объем пены (V), высоту слоя пены (h) и время разрушения пены (τ). Данные показатели определяли в пробах диффузионного сока и раствора мелассы без использования и с использованием препарата «Фоамсол». Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Результаты исследования препарата «Фоамсол» для борьбы с пенообразованием в диффузионном соке

№ поз.	Продукт	Расход препарата «Фоамсол»		Показатели пены		
		кг/100т свеклы	% к массе сока	Висота h, см	Объем V, см ³	Время разрушения τ ,с
1	Диффузионный сок (контроль), $t=70^{\circ}\text{C}$	-	-	31,5	950	240-300
2	Диффузионный сок, $t=70^{\circ}\text{C}$	0,05	0,00005	5,8	170	15
3		0,1	0,0001	5,0	150	10
4		0,2	0,0002	3,9	120	5-7
5		0,4	0,0004	3,9	120	5

Таблица 2

Результаты исследований препарата «Фоамсол» для борьбы с пенообразованием в мелассе

№	Продукт	Показатели пены
---	---------	-----------------

поз.		% к массе мелассы	Высота h, см	Объем V, см ³	Время разрушения τ, с
1	Меласса СР=50% раствор без препарата	-	40	1300	120
2	Меласса	0,0001	3	100	60
3	СР=50%	0,00005	2	70	40

Результаты исследований показали эффективность использования нового поверхностно-активного вещества для предотвращения вспенивания диффузионного сока и мелассы. При расходе препарата 0,05 кг/100 т. свеклы объем пены и высота слоя пены в диффузионном соке уменьшаются в 5 раз, в мелассе объем пены уменьшается в 13 раз. Время разрушения пены продолжается 15с в диффузионном соке и 60с в растворе мелассы. Рекомендованная нами доза 0,05...0,1 кг/100т свеклы.

В сезон сахароварения 2006 года на ВАТ «Чертковский сахарный завод» были проведены производственные испытания препарата при уваривании утфеля промежуточной и последней кристаллизации. В таблицах 3, 4 приведены усредненные технологические показатели при уваривании утфелей II и III кристаллизации с применением пищевых ПАВ марок АМГД, ПГ-3 и «Фомсол».

Таблица 3

Технологические показатели утфеля II кристаллизации

№	Показатели	Способ уваривания
---	------------	-------------------

п/п		Конт -роль (без ПАВ)	Марка ПАВ			
			АМГД	ПГ-3	«Фоамсол»	
1	Расход ПАВ, % к массе утфеля/ кг на 100 т свеклы	-	0,0006/ 0,072	0,0005/ 0,06	0,0004/ 0,048	0,0002 /0,025
2	Утфель II кристаллизации при выгрузке: - массовая доля сухих веществ, % - чистота, % - цветность, ус. ед - массовая доля кристаллов, %	93,0 87,8 145,8 48,3	93,2 88,2 137,8 48,8	93,4 88,2 134,2 49,0	93,0 88,6 128,5 49,8	92,6 88,4 126,3 49,3
4	Продолжительность уваривания, мин	315	290	280	265	270
5	Коэффициент теплопередачи в вакуум-аппарате, ккал/(м ² ×ч×°С)	175	193	199	209	202

Таблица 4

Технологические показатели утфеля III кристаллизации

№ п/п	Показатели	Способ уваривания				
		Конт- роль (без ПАВ)	Марка ПАВ			
			АМГД	ПГ-3	«Фоамсол»	
1	Расход ПАВ, % к массе утфеля/ кг на 100 т свеклы	-	0,0006/ 0,07	0,0005/ 0,05	0,0004/ 0,04	0,0002 /0,02
2	Утфель III кристаллизации при выгрузке: - массовая доля сухих веществ, % - чистота, % - цветность, ус. ед - массовая доля кристаллов, %	93,6 77,6 248,5 35,5	94,0 77,8 214,8 35,7	93,6 77,8 212,0 36,0	93,8 78,0 200,3 36,5	94,0 77,9 199,8 36,2
4	Продолжительность уваривания, мин	520	480	460	455	460
5	Коэффициент теплопередачи в вакуум- аппарате, ккал/(м ² ×ч× ⁰ С)	110	123	125	128	128

Средние значения коэффициентов теплопередачи в вакуум-аппаратах увеличиваются, что приводит к уменьшению продолжительности уваривания утфеля II и III кристаллизации на 10...15%, в результате чего уменьшаются потери сахарозы от разложения и улучшаются качественные показатели утфелей – цветность уменьшается на 15 - 20%. Содержание кристаллов в утфеле увеличивается на 2...3%.

Таким образом, испытания показали эффективность использования ПАВ «Фоамсол» при уваривании утфелей промежуточной и последней кристаллизации.