

Г.М.С.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР

Всесоюзный научно-исследовательский институт
сахарной промышленности

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Сборник научных трудов

Киев 1988

Л и т е р а т у р а

1. Бродянский В.М. Эксергетический метод термодинамического анализа. -М.: "Энергия", 1973. - 296 с.
2. Кафаров В.В., Паров В.Л., Иванов В.А., Бобров Д.А. Емельянов В.И. О термодинамической эффективности типовых процессов химической технологии. - Труды МХТИ, М.: 1975, вып. 88.
3. Стабников В.Н., Процюк Т.Б., Ройтер И.М. Этиловый спирт. -М.: Пищевая промышленность, 1969, - 272 с.
4. Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. - М.: Энергия, 1980. - 424 с.
5. Казанская А.С., Скобло В.А. Расчеты химических равновесий. - М.: Высшая школа, 1974, - 288 с.
6. Дроговоз Г.К., Артюхов В.Г. Некоторые пути рационального использования тепла в брагоректификационных установках. - Ферментная и спиртовая промышленность, 1980, № 2.

УДК 664.15.002.612

К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА МЕЛАССЫ СВЕКЛО- САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Белостоцкий Л.Г.
Супрунчук В.В.
Старушенко Л.П.

Катроха Л.И.
Шаталова Н.А.

Левандовский Л.В.

ВНИИСП

Яготинский сах-
завод им. Ильича

ВНИИПЦ

Меласса является побочным продуктом свеклосахарного производства, выходным сырьем для производства хлебопекарных и кормовых дрожжей и других продуктов на основе биосинтеза. Предприятия комплексной переработки мелассы отмечают, что не всегда она соответствует показателям, предъявляемым биотехнологией (табл. I).

Таблица I

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Массовая доля сухих веществ	%	не менее 75
Массовая доля сахарозы	%	43
Массовая доля сбраживаемых углеводов	%	не менее 44
Активная кислотность (рН)		6,8 - 8,5
Содержание солей кальция	% СаО к массе продукта	не более 0,8
Содержание ангидрида SO ₂	% к массе продукта	не более 0,025
Содержание общего азота	% к массе продукта	не менее 1,3
Цветность	% к светопропусканию воды	не ниже 40

С целью определения формирования качества мелассы специалистами НПО "Сахар" на экспериментальном производстве Яготинского сахарного завода им. Ильича на протяжении всего производственного сезона 1987 г. проводились исследования полупродуктов по стадиям технологического процесса получения сахара.

Основными элементами технологической схемы свеклосахарного производства являются: очистка свеклы от посторонних примесей, получение свекловичной стружки, экстрагирование сахара методом диффузии, известково-углекислотная очистка сока и обезвреживание его методом сульфитации, стужение сока, сульфитация сиропа и кристаллизация сахара.

Обессахаривание маточных растворов ведется по трехкристаллизационной схеме. Последний оттек является мелассой. Таким образом, состав мелассы формируется в ходе технологического процесса.

При переработке кондиционной свеклы в технологию получения сахара не вводится дополнительно никаких реагентов. При переработке свеклы ухудшенного качества для получения сахара, соответствующего ГОСТу 21-78, технологическим регламентом предусмотрено: применение антисептиков, проведение очистки повышенным количеством извести, использование двойного неаммонизированного суперфосфата, сернокислого глинозема, соды, тринатрийфосфата, полиакриламида.

Были проведены анализы следующих продуктов: свеклы, поступающей в переработку, диффузионного сока, сока II сатурации, сульфитированного сока, сиропа, сульфитированного сиропа с клеровой, первых оттеков утфелей I и II кристаллизации, межкристалльного раствора утфеля III кристаллизации, мелассы.

На предприятие поступало кондиционное сырье, которое перерабатывалось согласно инструкции по ведению технологического процесса свеклосахарного производства, причем при этом не требовалось дополнительного применения химических реагентов.

Для проведения специальных анализов отбор проб полупродуктов осуществлялся один раз в декаду с учетом продолжительности протекания химических процессов по технологическим стадиям. Всего за производство отобрано 11 проб.

Средние данные по анализируемым показателям свеклы, полупродуктов и мелассы представлены в табл.2 и на рис.1.

Как видно (рис.1а), азотсодержащие компоненты, поступающие с сырьем, в ходе технологического процесса разлагаются и удаляются из производства. И несмотря на то, что в данный производственный сезон перерабатывалось сырье с высоким содержанием азота (0,3% к массе свеклы), в мелассе его осталось только 0,08% к массе свеклы, или 1,78% к массе мелассы.

В ходе технологического процесса дважды производилась сульфитация (рис.1в), однако сульфиты удаляются при стужении сока

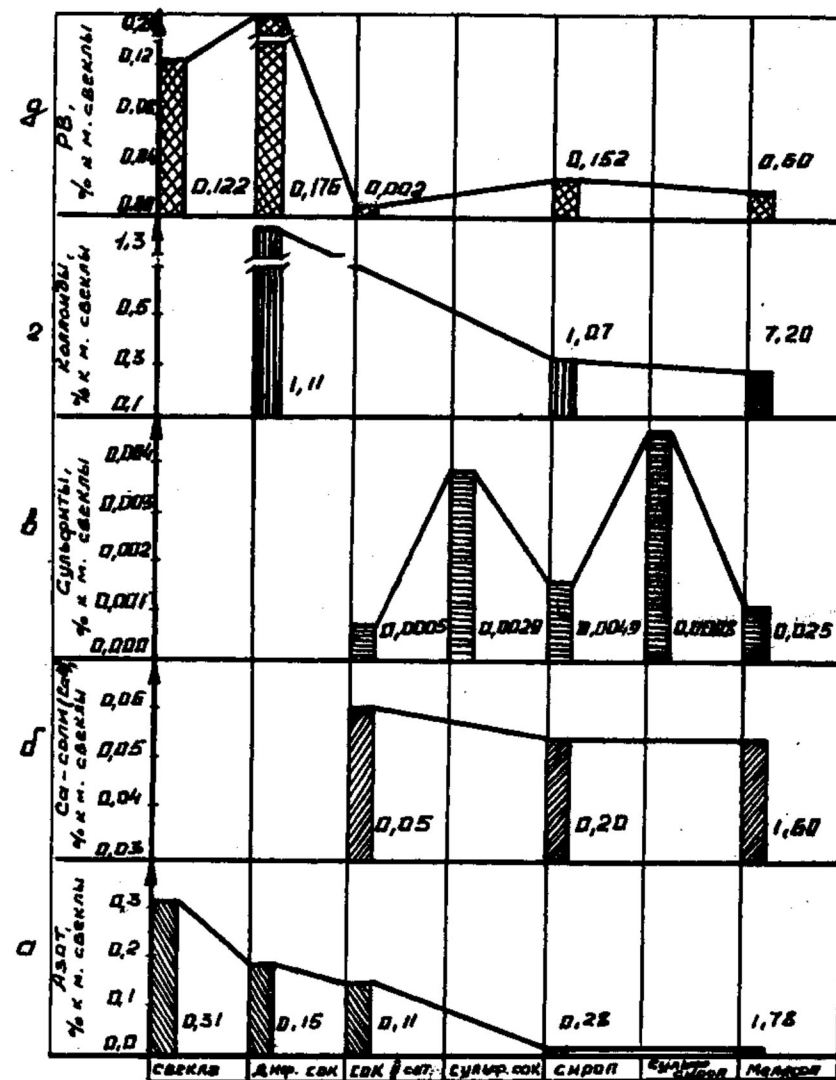


Рис.1 Диаграммы изменений содержания азота(а), кальциевых солей(б), сульфитов(в), коллоидов(г), редуцирующих веществ(д) в полупродуктах свеклосахарного производства. По полю диаграмм обозначена массовая доля компонентов в анализируемых полупродуктах

Таблица 2

Анализируемые продукты	рН	СВ, % к массе сухих веществ продукта	Сх, % к массе сухих веществ продукта	Цв., ед. опт. плотности на 100 СВ	Содержание компонентов, % к массе продукта					Редуцирующие вещества
					Са-соли (СаО)	Сульфиты (SO ₂)	Общий азот	Коллоиды		
Свекла			17,29				0,312 0,312			0,122 0,122
Диффузионный сок	5,9	16,4	14,25				0,136 0,183	1,11 1,36		0,176 0,19
Сок II сатурации	9,8	14,0	12,52	422	0,050 0,070	0,0005 0,0007	0,114 0,149			0,002 0,003
Сульфитированный сок	9,4	14,0		377		0,0029 0,0039				
Сироп	8,6	57,6	52,32	613	0,197 0,064	0,0049 0,0016	0,281 0,033	1,07 0,347		0,152 0,049
Сульфитированный сироп с клеевой	8,1	60,2		705		0,0038 0,0047				
I-й оттек уфеля I кристаллизации	8,1	80,4		2124						
I-й оттек уфеля II кристаллизации	7,8	83,7		4704						
Межкристалльный оттек уфеля III кристаллизации	7,5	89,0		6130						
Меласса	7,4	85,1	47,8 54,4	9798	1,60 0,063	0,025 0,0011	1,789 0,033	7,2 0,29		0,60 0,027

и кристаллизации сахара. В данном случае остаточное количество сульфитов не превышало требуемого уровня.

Коллоидные вещества также удаляются в процессе очистки сока (рис.1г). Редуцирующие вещества практически полностью разлагаются на стадии очистки, а затем появляются при сгущении сока (рис.1д).

Кальциевые соли, которые остаются в соке II сатурации (рис.1б), практически все концентрируются в мелассе. Анализ мелассы в данном случае не удовлетворяет требованиям биотехнологии - 1,6% вместо 0,8. Однако количество кальциевых солей в соке II сатурации зависит от качественных показателей свеклы. Высокое содержание азотсодержащих веществ вызывает большое падение рН при сгущении сока (Δ рН до 1), что требует поддержания более высокого значения рН сока II сатурации, которое не всегда совпадает с минимумом содержания кальциевых солей в нем.

В табл.2 представлена динамика нарастания цветности полупродуктов свеклосахарного производства. Цветность мелассы зависит также от качества свеклы. Если цветность не превышает 10000 единиц оптической плотности на 100 СВ мелассы, что равно приблизительно 40% к светопропусканию воды, то она удовлетворяет требованиям биотехнологии.

Массовая доля сухих веществ (СВ) в мелассе колебалась в пределах 83,6+86,4%, сахара (Сх) - 45,9+49,1%, сумма обрачиваемых сахаров (Σ ссСх) - 51,2+57,2%. За весь период производства значение рН мелассы не снижалось менее 7,2.

Следует отметить, что если такие показатели, как содержание сухих веществ, сахарозы, суммы обрачиваемых сахаров и значение рН мелассы могут выдерживаться в ходе технологического процесса, то азот, сульфиты и кальциевые соли накапливаются в мелассе независимо от технологического процесса. Цветность мелассы также зависит от качества сырья.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что при переработке кондиционного сырья и соблюдении оптимального технологического режима в условиях экспериментального производства Яготинского сахарного завода им.Ильича может быть получена меласса, по всем параметрам отвечающая требованиям предприятий ее комплексной переработки за исключением содержания кальциевых солей.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Рудницкий П.В., Янчевский В.К., Михайле В.Н. К вопросу о полноценном питании.	5
Янчевский В.К., Рудницкий П.В., Шульга С.М., Головченко В.Н., Хоменко А.И., Левандовская Л.П., Безруков М.Г. О приемлемости дрожжей-сахаромикетов спиртового брожения для пищевых целей.	13
Головченко В.Н., Малыш Л.В., Янчевский В.К. Возможные физические и фильтрационные процессы разделения суспензий белкового концентрата.	19
Головченко В.Н., Рудая В.В., Малыш Л.В., Янчевский В.К. Исследование процесса экстрагирования липидов из биомассы дрожжей-сахаромикетов.	24
Тихонович Л.Г., Рудая В.В., Янчевский В.К. О выделении эргостерина из липидной фракции дрожжей- сахаромикетов.	29
Лаврищева Т.Н., Олиничук С.Т., Омеляничук Т.К. Оптимизация процесса отделения биомассы при получении глутаминовой кислоты микробиологическим синтезом.	36
Лаврищева Т.Н., Олиничук С.Т., Омеляничук Т.К. Сравнительная оценка эффективности анионитов при сорбции красящих веществ растворов глутаминовой кислоты.	41
Яременко В.В., Дроговоз Г.К., Артюхов В.Г., Нагурная Н.Я., Шульга С.М. Способ получения оксатиазинового подсластителя по модифи- цированной схеме.	50
Усенко В.А., Сапронова Л.Г., Баленко Т.Л., Каткова С.И., Прядко З.Н., Шакула Ф.Т., Цымбалюк Г.И., Черная Т.Н. Аппаратурно-технологическая схема получения высококонцентри- рованных экстрактов из растительного сырья.	62

Лаврищева Т.Н., Исмаилов А.Д. Об этанольной ферментации с рециркуляцией дрожжевой биомассы	66
Ильина Л.Д., Шиницкая Г.О., Паранос О.Н., Коваль Е.А. Экспресс-метод определения физиологической активности промышленных штаммов дрожжей	74
Ильина Л.Д., Тихаченко А.Ф., Куренная О.Н., Коваль Е.А., Середа Л.А., Рудниченко Л.В. Оценка показателей периодической ферментации меласом	84
Мишина З.В., Заднепрный Ю.В. Технохимический контроль производства диоксида углерода	90
Кузенков В.А., Мишина З.В., Комаров К.Н. Совершенствование технологической схемы производства жидкой двуокиси углерода из дымовых газов	95
Мишина З.В., Кузенков В.А., Бояринов В.А. Эффективность работы различных типов адсорбентов в установке осушки и очистки двуокиси углерода в промышлен- ных условиях Трилесского спиртового завода	99
Кузенков В.А., Заднепрный Ю.В., Мишина З.В. Выделение двуокиси углерода из отходящих газов дрожжегенера- торов с использованием полимерных мембран	105
Забродский А.Г. Использование барды меласной последрожжевой упаренной в технологии кормовых дрожжей	113
Приемов С.И., Таньковский Р.Ю. Санитарная очистка газов после распылительных сушилок в производстве кормового белка	121
Журавский И.Н., Ковальчук В.П., Дроговоз Г.К., Артюхов В.Г. Эффективность применения аппаратов воздушного охлаждения в системе БРУ	126
Кизян Г.В., Дроговоз Г.К., Мищенко А.С., Прядко Н.А., Янковая Н.И. Исследование теплообмена в гравитационно-стекающей пленке смесей этанол-вода	133

Мищенко А.С., Дроговоз Г.К., Кизян Г.А., Ровный З.Б., Янковая Н.М. Влияние давления на эффективность массообменных устройств ректификационных аппаратов	138
Артихов В.Г., Дроговоз Г.К., Кизян Г.А., Мищенко А.С., Воловач А.Г., Прохлаевич Л.П. Опыт эксплуатации брагоректификационной установки из нержавеющей стали с клапанными тарелками	141
Мищенко В.А., Дроговоз Г.К., Артихов В.Г., Ровный З.Б. Эксергетический баланс и термодинамическая оценка элементов БРУКД	147
Белостоцкий Л.Г., Супрунчук В.В., Катроха Ж.И., Шаталова Н.А., Старушенко Л.П., Девандовский Л.В. ✓ К вопросу качества мелассы свеклосахарного производства.....	155
Харин Н.И., Семенов В.З., Жижина Р.Г., Фоломеева В.В., Лихогруд Т.В. Совершенствование процесса второй сатурации в свеклосахарном производстве	160
А.И.Сорокин. Исследование процесса очистки лавёрных вод свекло- сахарного производства от летучих веществ методом барботажной аэрации	166

Авторы статей

Гуляничев Петр Васильевич - доктор экономических наук,
научный консультант ВНИИПЦ
Ячешский Виктор Казимирович - кандидат техн. наук,
зам.сектором ВНИИПЦ
Михайлов Виктор Николаевич - заведующий отделом ВНИИПЦ
Шульга Сергей Михайлович, канд. физико-хим. наук,
зам.сектором ВНИИПЦ
Головченко Валерий Николаевич - кандидат
техн. наук, научный сотруд. ВНИИПЦ
Хоменко Анатолий Иванович, младш. сотрудник ВНИИПЦ
Левандовская Людмила Петровна, младш. сотр. ВНИИПЦ
Безруков Михаил Георгиевич - кандидат физико-хим. наук,
ст. научн. сотрудник ВНИИсинтезбелок А.Н. СССР
Рудая Валентина Владимировна, Малыш Леонид Васильевич,
младш. сотр. ВНИИПЦ научн. сотр. ВНИИПЦ
Лаврищева Тамара Николаевна - кандидат техн. наук, ст.
научн. сотр. ВНИИПЦ
Олейничук Сергей Тимофеевич - канд. техн. наук,
зав. отд. ВНИИПЦ
Омельничук Татьяна Кондратьевна,
мл. научн. сотрудник
Яременко Василий Васильевич - канд. хим. наук,
ст. научн. сотрудник ВНИИПЦ
Дроговоз Григорий Кузьмич - канд. техн. наук,
зав. отделом ВНИИПЦ
Нагурная Нина Анатольевна, научн. сотр., канд. техн. наук ВНИИПЦ
Усенко Виталий Александрович - ст. научный сотрудник ВНИИПЦ
Сапронова Любовь Григорьевна,
научн. сотр. ВНИИПЦ
Баленко Татьяна Леонидовна - канд. техн. наук,
научный сотр. ВНИИПЦ
Каткова Светлана Ивановна, мл. научн. сотр. ВНИИПЦ
Прядко Зорiana Николаевна, мл. сотрудн. ВНИИПЦ