



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия"

Технология получения пектинсодержащего концентрата из свекловичного прессованного жома

*Купин Г.А., директор Краснодарского НИИХП –
филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ*



Структурная схема



Технологические режимы

Наименование технологической стадии и технологического режима	Значение
Ферментативная обработка подготовленного свекловичного прессованного жома, совмещенная с экстракцией при постоянном перемешивании: - температура, °C - pH раствора композиции ферментов - соотношение свекловичный прессованный жом – раствор композиции ферментов (по массе) - содержание ферментов в растворе из расчета ед. акт. на 1 г сухого вещества свекловичного прессованного жома: - целлюлазы - ксилаказы - протеазы - частота вращения мешалки, с⁻¹ - время ферментативной обработки и экстракции, часов	60 ± 2 $5,5 \pm 1$ 1:15 200 200 100 $0,33$ 3
Отделение экстракта от жома фильтрованием: - температура, °C	60 ± 2
Инактивация ферментов, содержащихся в экстракте, путем нагревания: - температура, °C - время, минут	85 ± 2 10 ± 1
Охлаждение экстракта: - температура, °C	60 ± 2
Выпаривание экстракта под вакуумом: - температура, °C - вакуум, кПа - содержание сухих веществ, %	60 ± 2 50 55 ± 5
Сушка концентрированного экстракта под вакуумом: - температура, °C - вакуум, кПа - содержание сухих веществ, %, не менее	60 ± 2 50 90



Достигаемые показатели

Органолептические и физико-химические показатели качества пектинсодержащего концентрата

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Порошок тонкого помола без посторонних примесей
Вкус	Слабокислый
Запах	Отсутствует
Цвет	Светло-кремовый

Качественный и количественный состав пектинсодержащего концентрата

Наименование показателя	Характеристика показателя
Массовая доля влаги, %	9,50
Массовая доля пектина, %	74,90
Степень этерификации пектина, %	42,50
Посторонние примеси, видимые невооруженным глазом	Отсутствуют
Массовая доля частиц волокнистой фракции размером более 0,5 мм, %	Отсутствуют

Эффективность и конкурентоспособность

Конкурентные преимущества обеспечиваются за счет проведения ферментативной обработки прессованного свекловичного жома композицией ферментов, состоящей из целлюлазы, ксиланазы и протеазы, вместо раствора минеральной кислоты, применяемой по классической технологии, что позволяет повысить качество пектинсодержащего концентрата за счет сохранения молекулярной структуры пектина.

Эффективность и конкурентоспособность разработанной технологии

- повышении качества пектинсодержащего концентрата за счет высокого содержания в его составе пектина – 74,9 %;
- сохранении молекулярной структуры пектина за чет применения ферментов, не вызывающих его гидролиз.

Пектинсодержащий концентрат может быть рекомендован для применения в качестве пищевой добавки в технологиях продуктов питания, в том числе функционального и специализированного назначения.



Рентабельность производства

Основные конкуренты

Импортёры пектина в Россию: Herbstreith & Fox (Германия), Andre Pectin (Китай), Cargill (Франция), CP Kelco (Дания), Danisco (Чехия) и др.

Средняя оптовая стоимость 1 т пектина – 1 000,0 тыс. руб.

Средняя розничная стоимость 1 т пектина – 3 000,0 тыс. руб.

Весь импортируемый низкоэтерифицированный пектин является модифицированным яблочным или цитрусовым пектином.

Затраты при производительности 100 т жома/сутки

Наименование	Стоимость, тыс. руб.
Органическая кислота	40,0
Целлюлаза	240,0
Ксиланаза	240,0
Протеаза	20,0
Топливо-энергетические ресурсы	40,0
Оплата труда персонала	20,0
Амортизация оборудования (5 лет)	60,0
Итого:	660,0

Планово-экономические показатели

Наименование показателя	Значение показателя
Содержание пектина в пектинсодержащем концентрате, %	74,9
Выход пектинсодержащего концентрата из 100 т жома, кг	360
Расчетная отпускная цена 1 кг пектинсодержащего концентрата, руб.	2 000,0

Материалоемкость технологической линии

Перечень требуемого оборудования

Наименование	Стоимость, тыс. руб.
Ленточный транспортер жома	500,0
Бункеры-дозаторы ферментов (черн.) (3 шт.)	1 200,0
Сборник экстрагента (нерж.)	600,0
Насосы экстрагента (нерж.) (2 шт.)	300,0
Экстрактор (нерж.)	1 000,0
Насосы экстракта (нерж.) (2 шт.)	300,0
Фильтр жома (нерж.)	800,0
Ленточный транспортер жома	500,0
Сборник фильтр-го экстракта (нерж.)	600,0
Насосы фильтр-го экстракта (нерж.) (2 шт.)	300,0
Теплообменник нагрева (нерж.)	3 000,0
Теплообменник охлаждения (нерж.)	3 000,0
Сборники теплоносителей (черн.) (2 шт.)	400,0
Насосы теплоносителя (черн.) (2 шт.)	200,0
Охладитель теплоносителя (черн.)	3 000,0
Вакуум-выпарная станция (нерж.)	80 000,0
Насосы концентрата (нерж.) (2 шт.)	300,0
Вакуум-сушильная установка (нерж.)	10 000,0
Вакуумные насосы (нерж.) (2 шт.)	300,0
Бункеры-дозаторы концентрата (черн.)	400,0
Итого:	106 700,0



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия"

Технология получения пищевой добавки - концентрата каротиноидов в масле из выжимок томатов



Описание технологии

1. Подготовка выжимок томатов к получению концентрата каротиноидов в масле

Структурная схема



Технологические режимы

Наименование технологической стадии и технологического режима	Значение технологического режима
Подготовка выжимок томатов к сушке путем обработки ЭМП СВЧ: - удельная мощность, Вт/дм³ - время обработки, с - темп нагрева до достижения температуры 45 °С, °С/с	450 20 1,0
Сушка обработанных выжимок томатов в ИК - сушилке до влажности не более 15 %: - температура, °С - время сушки, минут	45 180
Охлаждение высушенных выжимок томатов: - температура, °С	20 ± 1
Измельчение высушенных выжимок томатов: - температура, °С - размер частиц, мм	20 ± 1 1,0
Фракционирование и удаление ферромагнитных примесей: - температура, °С - размер частиц, мм	20 ± 1 1,0



2. Получение из выжимок томатов концентрата каротиноидов в масле

Структурная схема



Технологические режимы

Наименование технологической стадии и технологического режима	Значение
Ферментативная обработка подготовленных выжимок томатов:	
- температура, °C	50
- pH раствора композиции ферментов	5,5
- соотношение выжимки томатов – раствор композиции ферментов (по массе)	1:10
- содержание композиции ферментов в растворе из расчета единиц активности на 1 г сухого вещества выжимок томатов:	
целлюлазы	150
ксилаказы	100
пектиназы	100
протеазы	50
- частота вращения мешалки, с ⁻¹	1- 2
- время обработки, минут	120
Отделение от ферментированной массы осадка путем фильтрования под вакуумом:	
- температура, °C	40
- вакуум, кПа	5
Инактивация ферментов, содержащихся в отделенном осадке, путем нагревания:	
- температура, °C	85
- время, минут	5
Сушка осадка под вакуумом:	
- температура, °C	40
- вакуум, кПа	5
Экстракция из высушенного осадка комплекса каротиноидов ацетоном при ультразвуковом воздействии и постоянном перемешивании:	
- температура, °C	40
- соотношение осадок: ацетон (по массе)	1:15
- общее время экстракции, минут, в том числе:	45
- время ультразвукового воздействия при частоте 35 кГц и мощности 60 Вт, минут	10
- время перемешивания с помощью мешалки при частоте вращения 1-2 с ⁻¹ , минут	35
Разделение фаз на экстракт и осадок путем фильтрования под вакуумом:	
- температура, °C	40
- вакуум, кПа	5
Удаление из экстракта ацетона под вакуумом с получением концентрата каротиноидов в масле:	
- температура, °C	40
- вакуум, кПа	5
Охлаждение концентрата каротиноидов в масле:	
- температура, °C	20



Достигаемые показатели

Органолептические и физико-химические показатели качества концентрата каротиноидов в масле

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя	Требования ТИ 10.89.99.000 – 077– 17021101– 2022
Цвет	Оранжевый с красным оттенком	Оранжевый с красным оттенком
Запах	Свойственный запаху томатного масла, без постороннего запаха	Свойственный запаху томатного масла. Посторонний запах не допускается
Массовая доля влаги, %	0,08	Не более 0,1
Массовая доля нежировых примесей, %	Отсутствуют	Не допускаются
Кислотное число, мг КОН/г	1,75	Не более 2,0
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	1,28	Не более 10,0

Качественный и количественный состав каротиноидов, содержащихся в концентрате

Наименование каротиноидов	Содержание каротиноидов	
	в концентрате, мг/100 г	% к общему содержанию каротиноидов
Каротины, в том числе:	1 857,7	99,2
ликопин	1 110,2	59,3
бета-каротин	676,0	36,1
альфа-каротин	71,5	3,8
гамма-каротин	Отсутствует	-
Ксантофиллы	15,3	1,1
Сумма каротиноидов	1 873,0	100,0

Эффективность и конкурентоспособность

Конкурентные преимущества обеспечиваются за счет проведения ферментативной обработки выжимок томатов композицией ферментов, состоящей из целлюлазы, ксиланазы, протеазы и пектиназы отечественного производства, вместо дорогостоящих ферментных препаратов импортного производства, а также за счет интенсификации процесса экстракции каротиноидов путем обработки системы «ферментированные выжимки томатов : ацетон» УЗ воздействием, что позволяет повысить качество концентрата каротиноидов, снизить затраты на его производство и сократить общую продолжительность технологического процесса.

Эффективность и конкурентоспособность разработанной технологии

заключается в следующем:

- повышении качества концентрата каротиноидов за счет высокого содержания в его составе биоактивных каротинов: ликопина – до 1110,2 мг/100 г и бета-каротина – до 676 мг/100 г;
- снижении расхода экстрагента - ацетона на 25 %;
- сокращении общей продолжительности технологического процесса в 3 раза.

Концентрат каротиноидов в масле может быть рекомендован для применения в качестве пищевой добавки в технологиях продуктов питания, в том числе функционального и специализированного назначения.



Себестоимость концентрата каротиноидов в масле

**Затраты при производительности 60 т
выжимок томатов/сутки**

Наименование	Стоимость, тыс. руб.
Вспомогательные материалы (ферменты, растворитель – ацетон, упаковка)	5 503,0
Топливо-энергетические ресурсы	80,0
Оплата труда персонала	20,0
Износ оборудования (5 лет)	60,0
Итого:	5 663,0

Себестоимость концентрата каротиноидов в масле с содержанием 1,0% ликопина составляет 4 719 руб. /кг

Основные конкуренты

Наименование производителя	Страна	Вид продукции
Shaanxi Lifeworth Biotechnology Co., Ltd.	Китай	Олеорезин (концентрат каротиноидов в масле) ликопина 1% 5% 6% 10%
Wellgreen Technology	Китай	Олеорезин ликопина 5-10 %
Shaanxi Bolin Biotechnology Co.,Ltd	Китай	Олеорезин ликопина 1 %, 5%, 6 %, 10 %
Xi'an Reain Biotechnology Co., Ltd.	Китай	Олеорезин ликопина 1 - 6 %
HERBO NUTRA	Индия	Олеорезин ликопина 1%, 6%, 10%
LycoRed Ltd	Израиль	Олеорезин ликопина 1%, 6 %, 10%

Стоимость олеорезина (концентрата каротиноидов в масле) от 6931,64 до 16 379,48 руб. за 1 кг в зависимости от объема партии



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия"

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!