

УДК 663.9

ББК 36.86

В-31

Вербицкая Елена Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Мартовщук Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Калманович Светлана Александровна, доктор технических наук, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Воронцова Оксана Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КАКАО ПРОДУКТОВ (рецензирована)

Цель исследования - разработка усовершенствованной технологии переработки какао бобов и оценка потребительских свойств получаемых какао продуктов.

Ключевые слова: какао бобы, какао крупка, механохимическая обработка, механохимическая активация, режимы обработки.

Verbitskaya Elena Anatoljievna, Candidate Of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Martovschuk Valery Ivanovich, Doctor Of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Kalmanovich Svetlana Alexandrovna, Doctor Of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Vorontsova Oksana Sergeevna, Candidate Of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru

EFFECT OF TECHNOLOGICAL PROCESS INTENSIFICATION ON THE FORMATION OF CONSUMER PROPERTIES OF COCOA PRODUCTS

The purpose of research is development of advanced technologies for processing cocoa beans and evaluation of consumer properties of derived cocoa products.

Keywords: cocoa beans, cocoa nibs, mechanical and chemical treatment, mechanical and chemical activation, processing modes.

Основными направлениями развития пищевой промышленности предусмотрено более полное удовлетворение населения России высококачественными продуктами питания, обладающими высокими потребительскими свойствами.

Обработка какао крупки на специальном оборудовании является эффективным способом улучшения качества какао полуфабрикатов и, следовательно, готовых шоколадных изделий.

Состояние работ по обработке какао полуфабрикатов характеризуется существенными разногласиями по вопросам режимов обработки.

Учитывая это, проблема исследования влияния интенсификации технологических процессов на эффективность переработки какао бобов и оценка потребительских свойств получаемых какао продуктов, является актуальной.

Современные схемы измельчения какао крупки включают различные технологические и технические приемы воздействия на ее структуру.

Для максимального извлечения какао масла необходимо максимально разрушить клеточную структуру и оболочки маслосодержащих сферосом какао крупки.

Одним из эффективных методов разрушения клеточных структур является метод механохимической активации [1].

Исследовали влияние метода механохимической активации на показатели качества какао тертого, полученного в результате обработки какао крупки.

В качестве контроля были взяты образцы какао тертого, полученные на дезинтеграторном агрегате системы Шоненбергер и трехступенчатом измельчителе (дифференциальная, молотковая и шариковая мельницы).

Экспериментальные образцы получали путем измельчения какао крупки в роторно-валковом дезинтеграторе специальной конструкции (РВД) (таблица 1).

Показано, что роторно-валковый дезинтегратор обеспечивает более эффективное измельчение какао крупки по сравнению с другими измельчающими устройствами, при этом наблюдается снижение массовой доли влаги и увеличение содержания липидов в какао тертом.

Значения вязкости и степени дисперсности какао тертого, полученного в РВД, соответствует лучшим импортным аналогам.

Следует отметить, что снижение вязкости какао тертого связано, во-первых, с увеличением степени дисперсности какао тертого, а во-вторых, со снижением содержания в нем крахмала.

Снижение содержания крахмала в экспериментальном образце какао тертого можно объяснить его частичным гидролизом под действием фермента α -амилазы.

Таблица 1 - Характеристика какао тертого

Наименование показателя	Значение показателя		
	Какао тертое, полученное		
	на агрегате системы Шоненбергер	на трехступенчатом измельчителе	в роторно-валковом дезинтеграторе
	Контрольные образцы		Экспериментальный образец
Массовая доля, %:			
влаги	2,00-2,50	1,42-1,85	1,38-1,56
липидов	49,10-50,05	49,48-51,20	50,38-51,99
белков	11,62-12,47	12,70-13,50	11,80-12,20
крахмала	7,27-8,32	7,05-7,55	3,80-4,22
органических кислот	2,21-2,26	1,82-1,87	1,52-1,67
Степень дисперсности, %	89,60-90,00	91,50-92,80	94,50-95,70
Эффективная вязкость при 40 ⁰ С, Па·с	4,80-5,20	4,40-4,70	3,50-3,80
Значение рН водной вытяжки	4,50-4,80	4,50-4,80	5,00-5,20

Для подтверждения высказанной гипотезы исследовали влияние различных способов измельчения какао крупки на гидролитическую активность α -амилазы, содержащейся в какао тертом (рисунок 1).

Из приведенных данных видно, что использование РВД для измельчения какао крупки при температуре 70⁰С позволяет увеличить активность α -амилазы, что приводит к гидролитическому расщеплению крахмала, а, следовательно, к снижению его содержания.

С помощью специфических реакций с йодом было установлено, что при механохимическом воздействии в РВД происходит разрыв α -1-4^г глюкозидной связи главной валентной цепи крахмала с образованием веществ с восстанавливающими свойствами [1]. Кроме того, было установлено, что измельчение какао крупки в РВД сопровождается более интенсивным снижением дубильных веществ, которые представлены в основном (-) – эпикатехинами и (+) – катехинами (рисунок 2).

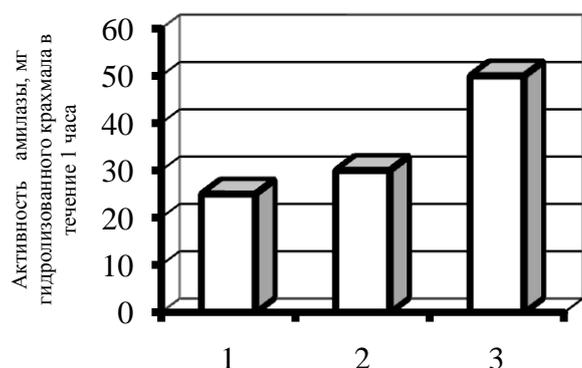


Рис. 1. Диаграммы изменения активности α -амилазы в зависимости от способа измельчения:
1 - на агрегате системы Шоненбергер;
2 - на трех-ступенчатом измельчителе;
3 - в роторно-валковом дезинтеграторе

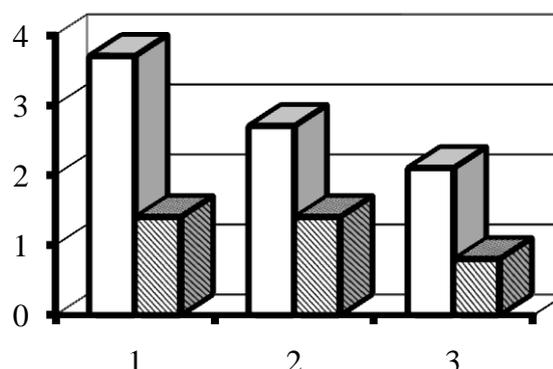


Рис. 2. Диаграмма изменения содержания катехинов в какао тертом в зависимости от вида измельчающего оборудования: 1 - агрегат системы Шоненбергер; 2 - трехступенчатый измельчитель; 3 - роторно-валковый дезинтегратор: (-) - эпикатехин; (+) - катехин

Установлено, что при измельчении какао крупки в РВД происходит более значительное изменение в составе катехинов, что обеспечивает наименьшее содержание (-) – эпикатехинов и (+) – катехинов по сравнению с какао тертым, полученным на известном оборудовании, что обусловлено окислением и конденсацией катехинов.

Важным показателем какао тертого, обеспечивающим увеличение степени его дисперсности и выхода какао масла, является его гранулометрический состав.

Для подтверждения эффективности измельчения какао крупки в РВД была проведена оценка гранулометрического состава какао тертого, полученного в результате обработки (таблица 2).

Таблица 2 - Гранулометрический состав какао тертого

Размер фракций, мкм	Содержание фракций какао тертого, %	
	контроль	обработанного в РВД
более 630	0,09	-
630-400	0,44	0,11
400-315	0,56	0,19
315-200	2,11	0,54
200-160	1,43	0,57
160-100	3,22	1,02
100-63	4,99	2,33
63-50	0,73	0,66
50-40	0,41	0,37
40-30	1,23	1,28
30-20	3,95	5,31
20-10	21,66	26,75
10-5	35,26	37,37
менее 5	30,00	24,29

Показано, что гранулометрический состав какао тертого, полученного при измельчении какао крупки в РВД, представлен наибольшим количеством частиц какао тертого с размером от 5 до 15 мкм.

В процессе работы установлено что:

- при механохимической обработке происходит увеличение активности α -амилазы, что способствует гидролитическому расщеплению крахмала и снижению его содержания в какао тертом;
- измельчение какао крупки в роторно-валковом дезинтеграторе приводит к снижению содержания дубильных веществ, таких как (-) – эпикатехины и (+) – катехины и улучшает органолептические показатели какао тертого;
- механохимическая обработка положительно влияет на структурно-механические характеристики какао тертого и обеспечивает получение какао тертого с оптимальным гранулометрическим составом.

Литература:

1.Мартовщук В.И. Научно-практические основы получения модифицированных жиров и жировых полуфабрикатов методом механохимической активации: дис. д-ра. техн. наук: 05.18.06. Краснодар, 2000. 215 с.