

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ  
УКРАИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 664.8/9

РГАСНТИ

Бандуренко Г. М., Кислая Л. В., Симахина Г. А., Мудрак Т. Е.,  
Усатик С. И., Голубева Л. А., Буцько О. А., Мокляк Н. П.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО  
СОСТАВА ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ПАСТ В ПРОЦЕССЕ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ  
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Україна республіканська  
науково-технічна  
бібліотека УНУ  
Київ - 1994

В последнее время, благодаря внедрению новых технологий, стало возможным получать новые преобразные продукты детского питания из растительного сырья, которые отличаются от существующих физико-химическим составом и улучшенной пищевой ценностью. Эти продукты представляют собой высокодисперсные (ВД) пасты, полученные на измельчителе нового типа - дезинтеграторе и разбавленные сахарным сиропом до преобразного состояния.

Целью данной работы было исследование гранулометрического состава ВД паст из растительного сырья, полученных на опытной установке. Для этого был применен ситовый метод [1] (на трехгнездном рассеивателе РД-47), а также седиментационный метод [2].

Для предварительного (грубого) измельчения использовали терочную мельницу конструкции Таллиннского НПО "Деста" производительностью 10 кг/час. ВД пасты получали на лабораторном дезинтеграторе марки УДЛ 1А 46 конструкции Таллиннского НПО "Дезинтегратор".

Объектом исследования было выбрано растительное сырье следующих наименований: яблоки, груши, абрикос, вишня, слива, клубника, малина, крыжовник, смородина, шелковица, черноплодная рябина, ревень, помидоры, кабачки, морковь, свекла, тыква.

Изначально были проведены исследования по подбору оптимальной скорости вращения роторов, обеспечивающей необходимую тонину помола и минимальные затраты электроэнергии. Установлено, что повышение скорости вращения роторов с 60 до 250 с<sup>-1</sup> позволяет получить высокодисперсные пасты из яблок, содержащие 96-97% частиц с размерами 120-130 мкм (табл. I).

Из приведенной таблицы видно, что увеличение скорости вра-

вращения роторов от 200 до 250 с<sup>-1</sup> способствует увеличению количества мелкой фракции на 1,5%, а расход электроэнергии при этом увеличивается на 2-3%. В результате была выбрана оптимальная скорость вращения роторов - 200 с<sup>-1</sup>.

Таблица I

Зависимость степени измельчения от скорости вращения роторов

Скорость вращения роторов, с <sup>-1</sup>	Расход электроэнергии, кВт.ч/т	Содержание частиц % при диаметре сит, мкм			
		500-250	250-180	180-120	менее 120
50	12	10,5	6,1	4,7	78,7
100	20,4	2,1	1,9	2,1	93,9
150	22,5	0,3	2,4	3,2	94,1
200	24,5	-	1,3	2,8	95,9
250	26,6	-	1,2	2,4	96,4

При раздельном диспергировании различных составных частей яблок (кожура, мякоть и сердцевина) и тыквы (кожура, мякоть и мякоть) была исследована тонина помола получаемых БД наст. Установлено, что наиболее тонкие помолы получаются при диспергировании мякоти яблок и мякоти тыквы. Наиболее тяжело подвергалась дезинтеграции кожура тыквы, имеющая твердую структуру, в результате чего полученные БД настои содержали частицы с размерами 500 мкм (табл. 2). Тем не менее все полученные БД настои содержат 93-97% частиц с размерами менее 120 мкм.

Аналогичные исследования были проведены и с другими видами сырья. Не все сырье в одинаковой степени подвергается измельчению. Фрукты и ягоды измельчаются на терочной мельнице легко,

но при измельчении овощей с твердой структурой, таких как морковь, свекла и тыква получаем 53-69% фракций с размерами частиц  $10000 \pm 5000$  мкм, что однако допустимо для последующего измельчения на дезинтеграторе.

Таблица 2

Определение гранулометрического состава ВД паст  
из составных частей яблок и тыквы

Составные части сырья, подвергнутые диспергированию	Содержание частиц, %					
	при диаметре отверстий сит, мкм		сит, мкм			
	2000	1000	500	250	120	менее 120
<u>Я б л о к и</u>						
Средний образец	-	-	-	1,64	1,25	97,11
Кожура	-	-	0,8	2,70	3,01	94,84
Мякоть	-	-	-	1,45	1,48	97,07
Серцевина	-	-	0,2	2,03	1,80	95,97
<u>Т ы к в а</u>						
Средний образец	-	-	1,60	3,04	1,80	93,36
Кожура	-	-	1,90	1,85	1,60	94,65
Мякоть	-	-	1,68	1,48	1,48	95,36
Мякиш	-	-	0,20	1,60	1,40	96,80

В таблице 3 приведен гранулометрический состав ВД паст, полученных на дезинтеграторе из различного растительного сырья. Как видно из таблицы кратность обработки также имеет существенное влияние на гранулометрический состав ВД паст. Практически все исследуемое сырье, подвергнутое 3-кратной дезинтеграции отвечало требованиям высокодисперсных паст (содержание частиц

Таблица 3

Влияние циклов обработки растительного сырья на  
гранулометрический состав

В и д с ы р ь я	Остаток на сите % с диаметром отверстий, мм					
	500	250	180	150	120	менее 120
	Один цикл обработки					
Резень	0,4	0,4	-	-	1,4	97,8
Клубника	0,2	0,8	2,8	0,6	2,5	93,1
Чалина	2,2	3,5	3,7	3,9	9,6	87,1
Смородина черная	2,2	7,4	4,6	3,5	3,8	79,3
Смородина красная	2,5	8,4	5,9	4,1	2,5	76,6
Телковица	1,0	2,6	1,8	0,8	2,4	91,2
Крыжовник	1,0	2,7	0,8	0,6	3,2	92,7
Вишня	0,8	1,68	1,28	2,4	4,5	95,55
Слива	3,45	2,8	2,7	0,5	5,3	85,24
Абрикос	2,2	3,5	2,7	0,8	5,8	85,0
Черноплодная рябина	0,7	1,0	-	-	2,3	96,0
Яблоки	0,44	1,6	-	-	3,6	94,36
Груши	0,54	1,2	0,8	-	4,4	93,06
Кабачки	1,0	1,2	1,8	0,4	0,8	94,8
Тыква	1,1	2,1	0,5	0,5	-	94,8
Морковь	4,0	8,4	2,2	3,1	6,8	75,2
Свекла	1,2	3,3	-	-	1,5	94,1
Помидоры	2,25	1,1	5,5	4,89	8,60	77,66

## Продолжение таблицы

В и д сы р ь я	Остаток на сите % с диаметром отверстий,					
	500	250	180	160	120	менее 120
	<u>Три цикла обработки</u>					
Клубника	-	0,4	1,6	0,6	3,2	94,2
Малина	-	1,0	2,0	0,7	3,4	92,9
Смородина черная	0,15	1,28	2,28	1,7	1,95	93,7
Смородина красная	1,6	4,6	8,4	3,2	1,89	80,3
Шелковица	-	0,2	0,7	0,6	1,9	96,6
Крыжовник	0,6	2,4	3,2	-	4,7	90,3
Вишня	0,45	1,2	0,8	0,4	0,5	96,45
Слива	-	1,4	0,8	1,0	3,3	93,5
Абрикос	-	1,0	2,2	1,0	4,5	91,3
Черноплодная рябина	0,02	0,4	-	-	1,15	98,43
Яблоки	-	0,8	-	-	3,2	96,0
Груши	-	1,0	1,2	-	2,1	95,7
Кабачки	0,2	1,4	1,7	0,6	0,8	95,3
Тыква	0,6	1,4	0,5	0,5	0,8	96,2
Морковь	-	1,0	2,8	-	1,8	94,4
Свекла	-	1,2	0,4	-	1,0	97,4
Помидоры	-	2,0	2,5	-	-	95,5

с размерами менее 120 мкм составляло 90-98%). Исключение составила красная смородина, семена которой ощущались органолептически и придавали полученной пасте привкус орехов.

Расшифровка тонкой фракции была проведена методом седиментации на седиментографе (табл. 4).

Таблица 4

Влияние кратности дезинтегрирования на содержание мелкой фракции в ВД пастах из яблок

Условия диспергирования	Содержание частиц, штук в 0,1 г ВД пасты из яблок	
	размеры частиц, мкм	более 100
	50 - 100	
1 - кратное	5497	1286
2 - кратное	4725	956
3 - кратное	3516	789

Увеличение кратности обработки с 1 до 3 позволило увеличить размер частиц мелкой фракции с размером менее 120 мкм в среднем на 1-3%. Но это влечет за собой увеличение расхода электроэнергии, что нецелесообразно. Поэтому рекомендуется проводить 1 цикл обработки.

ВД пасты, полученные из малины, крыжовника, красной и белой смородины, имеющие пикантный привкус орехов, могут быть рекомендованы как накопители в кондитерской промышленности или как биодобавки в продукты детского питания для детей старше одного года. Остальные пасты имели однородную консистенцию.

Таким образом, учитывая то, что все растительное сырье

диспергируется до микронных размеров и полученные ВД пасты удовлетворяют требованиям ГОСТ 16440-89, новая безотходная технология с применением дезинтегратора может быть использована для получения разнообразных продуктов детского питания улучшенного качества [3].

## Список использованной литературы

1. Каузов П. А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. -Л.: Химия, 1974.- 279 с.
2. Круглицкий Н. И. Основы физико-химической механики. -Лиев: Вища школа, 1979 - 166 с.
3. ГОСТ 16440-89. Консервы овощные и овоще-плодовые для детского питания гомогенизированные.