

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ. К.Г.РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий  
и управления им.К.Г.Разумовского (Первый казачий университет)»

Кафедра «Естественнонаучные и технические дисциплины»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**«Разработка рецептур и технологии кулинарной продукции из творога для  
питания детей школьного возраста»**

Обучающийся

Логвиненко Н.С.

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

к.т.н., доцент Лобачева Т.П.

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент Шигапов И.И.

Димитровград 2022

Целью работы явилась разработка рецептур и технологии кулинарной продукции из творога для питания детей школьного возраста.

Задачи исследования:

- анализ литературных источников по теме исследований;
- обоснование выбора сырья и рецептурных компонентов для производства кулинарной продукции в соответствии с требованиями, предъявляемыми к школьному питанию;
- теоретическое обоснование и разработка технологии многокомпонентной добавки из растительного сырья для кулинарной продукции из творога;
- изучение структурно-механических свойств пищевых систем на основе творога;
- разработка рецептур и технологии формованной кулинарной продукции из творога для школьного питания;
- исследование адекватности химического состава, показателей качества и безопасности формованной кулинарной продукции из творога для школьного питания.

В качестве объектов исследования были использованы творог с массовой долей жира от 1,8 % до 9 %, растительное сырье, произрастающее в южном регионе (клубни топинамбура, морковь, тыква, айва, груши, яблоки, ягоды калины, ягоды рябины обыкновенной), мука овсяная, хлопья ячменные, яйца куриные, сахар, вода питьевая, многокомпонентная растительная добавка, комбинированные массы на основе творога, формованные кулинарные изделия.

## Пищевая ценность творога

Наименование показателя	Содержание нутриентов в твороге			
	обезжиренный	нежирный	классический	жирный
<b>Белки, % (не менее)</b>	18,0-22,0	18,0-21,0	16,0-21,0	<b>14,5</b>
<b>Жиры, %</b>	0,1-1,8	2,0-3,8	4,0-18,0	<b>19,0-23,0</b>
<b>Углеводы, %</b>	3,3	3,0	2,8-3,0	<b>2,8-3,0</b>
<b>Влага, % (не более)</b>	80,0	76,0	65,0-75,0	<b>60,0-65,0</b>
<b>Минеральные вещества, мг %:</b>	-	-	-	-
<b>натрий</b>	44,0	35-40	41-62	<b>41</b>
<b>калий</b>	117,0	78-110	112-141	<b>112</b>
<b>кальций</b>	120-140	120-160	126-164	<b>150</b>
<b>магний</b>	24	23-24	22-23	<b>23</b>
<b>фосфор</b>	от 180 до 224	180-210	100-224	<b>216</b>
<b>железо</b>	0,3	0,3-0,4	0,1-0,5	<b>0,5</b>
<b>Витамины, мг %:</b>	-	-	-	-
<b>β-каротин</b>	0,06	0,01-0,026	0,038-0,1	<b>0,1</b>
<b>тиамин</b>	0,04	0,04	0,04-0,05	<b>0,05</b>
<b>рибофлавин</b>	0,27	0,25	0,26-0,30	<b>0,3</b>
<b>ниацин</b>	0,4	0,4-0,5	0,2-0,4	<b>0,2-0,3</b>
<b>аскорбиновая кислота</b>	0,5	0,2-0,5	0,5	<b>0,5</b>
<b>Энергетическая ценность, ккал</b>	110	114-126	136-236	<b>287-319</b>

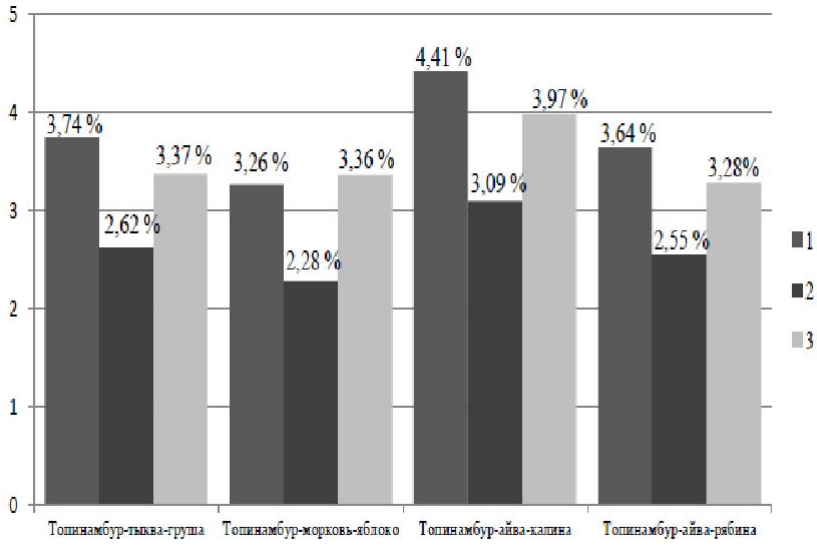
## Химический состав клубней топинамбура

Наименование показателя	Значение показателя для клубней топинамбура сортов		
	Новость ВИРа	Интерес	Скороспелка
<b>Массовая доля сухих веществ, %</b>	от 19,73 до 24,35	от 18,79 до 24,24	от 23,45 до 27,6
<b>Общий сахар, % к сухому веществу</b>	87,06	67,86	77,44
<b>Фруктоза, г/кг</b>	12,30	5,98	8,86
<b>Глюкоза, г/кг</b>	7,20	0,94	1,37
<b>Сахароза, г/кг</b>	2,50	0,41	0,16
<b>Инулин, % к сухому веществу</b>	32,11	18,77	22,35
<b>Общего пектина, % к сухому веществу</b>	8,25	6,44	4,31
<b>Растворимый пектина, % к сухому веществу</b>	1,64	2,31	0,30
<b>Протопектин, % к сухому веществу</b>	6,98	4,13	4,01
<b>Клетчатка, % к сухому веществу</b>	8,62	8,79	8,10
<b>Гемицеллюлоза, % к сухому веществу</b>	0,85	0,79	0,83
<b>Белок, % к сухому веществу</b>	1,31	1,25	1,28
<b>Витамины, мг:</b>			
<b>аскорбиновая кислота</b>	9,30	9,30	9,70
<b>тиамин</b>	0,90	1,10	1,30
<b>рибофлавин</b>	5,90	5,73	5,94
<b>Минеральные вещества, мг:</b>			
<b>калий</b>	158,7	158,0	158,7
<b>кальций</b>	43,1	40,98	45,04
<b>марганец</b>	30,8	30,9	31,0
<b>магний</b>	43,98	40,7	45,1

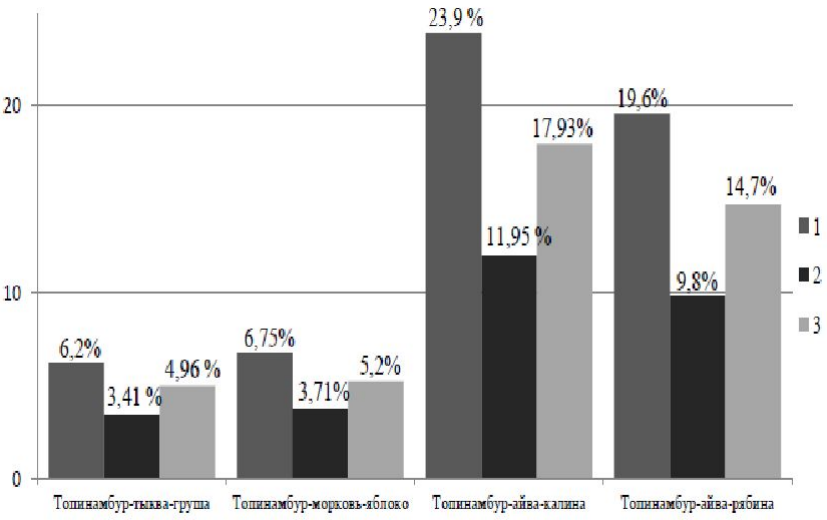
## Рецептуры растительных добавок на основе топинамбура

Наименование рецептурных компонентов	Массовая доля рецептурных компонентов в многокомпонентной растительной добавке, %			
	рецептура 1 «Топинамбур–тыква– груша»	рецептура 2 «Топинамбур–морковь –яблоко»	рецептура 3 «Топинамбур– айва– калина»	рецептура 4 «Топинамбур – айва– рябина»
<b>Пюре из клубней топинамбура</b>	60,0	50,0	50,0	<b>40,0</b>
<b>Тыквенное пюре</b>	20,0	-	-	-
<b>Морковное пюре</b>	-	25,0	-	-
<b>Грушевое пюре</b>	20,0	-	-	-
<b>Яблочное пюре</b>	-	25,0	-	-
<b>Айвовое пюре</b>	-	-	30,0	<b>40,0</b>
<b>Пюре из ягод калины</b>	-	-	20,0	-
<b>Пюре из ягод рябины</b>	-	-	-	<b>20,0</b>

Изменение содержания в многокомпонентных растительных добавках на основе топинамбура: пищевых волокон (а) и аскорбиновой кислоты (б) 1 – до тепловой обработки; 2 – после тепловой обработки традиционным способом; 3 – после тепловой обработки в пароконвектомате

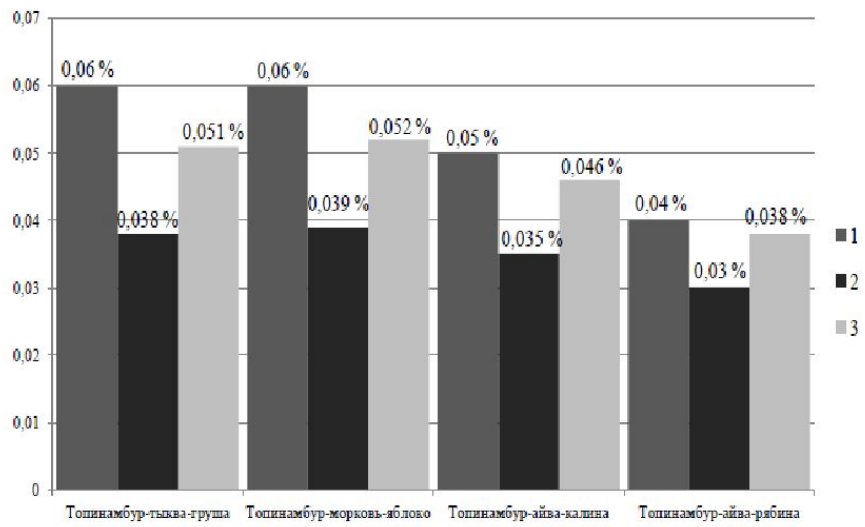


а)

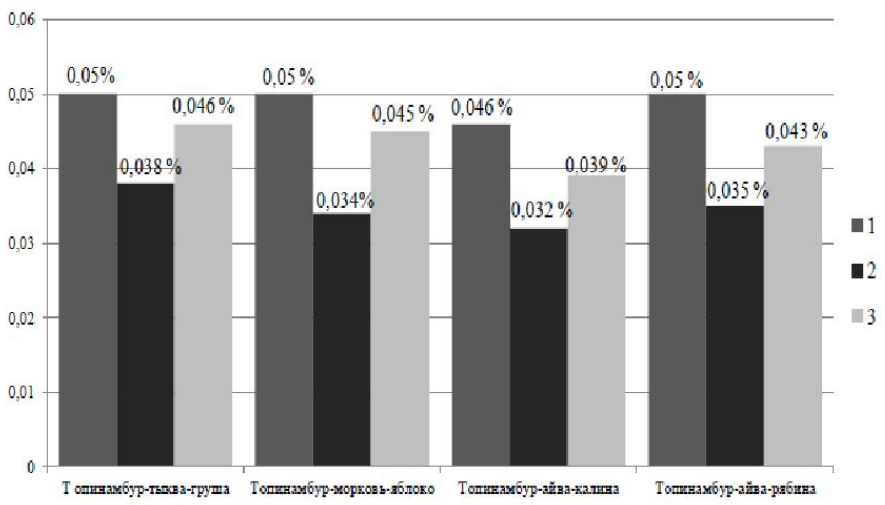


б)

Изменение содержания в многокомпонентных растительных добавках на основе топинамбура: тиамина (а), рибофлавина (б); 1 – до тепловой обработки; 2 – после тепловой обработки традиционным способом; 3 – после тепловой обработки в пароконвектомате.

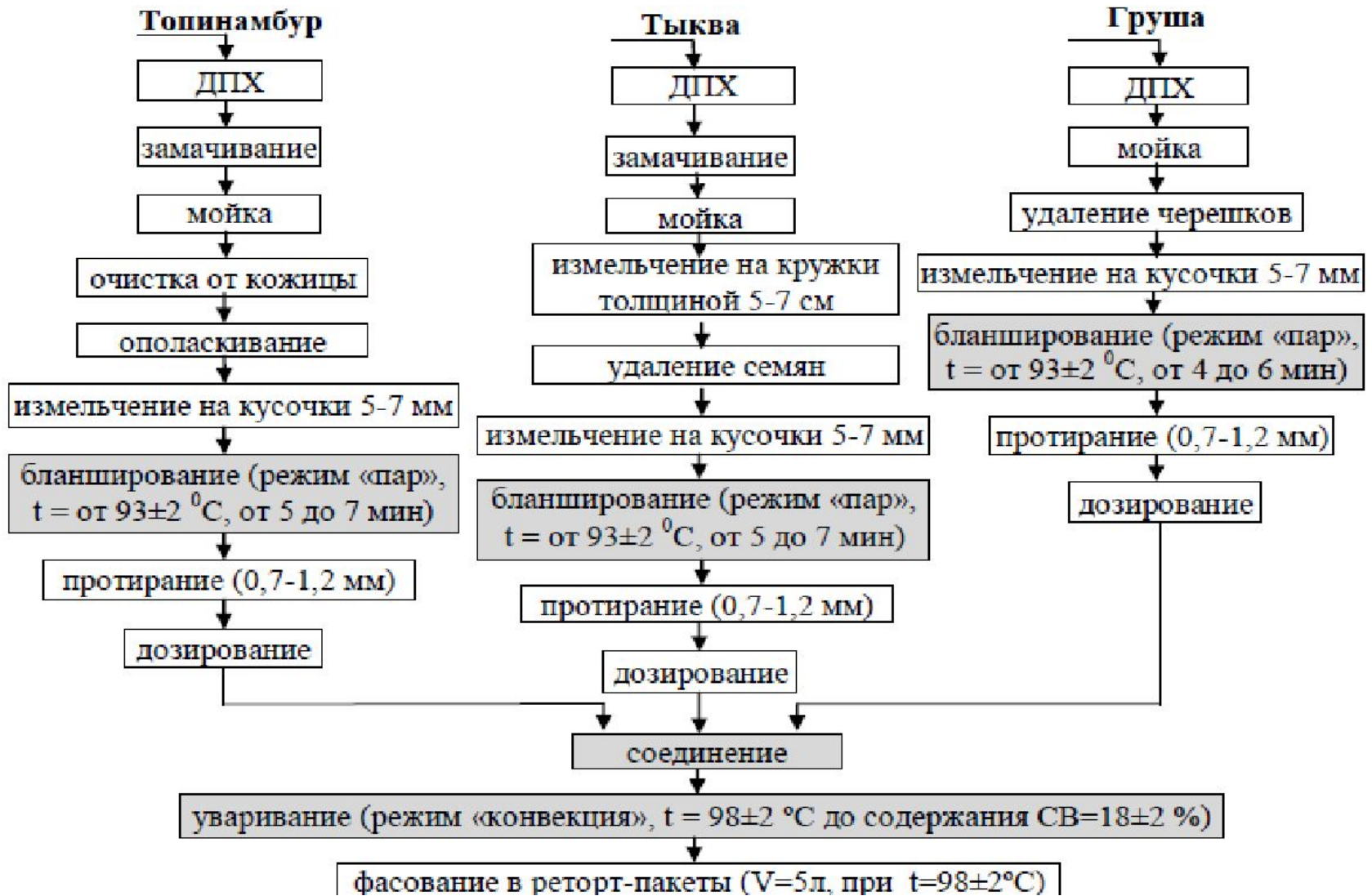


а)



б)

# Структурная схема производства многокомпонентной растительной добавки «Топинамбур – тыква – груша»



## Пищевая ценность многокомпонентных растительных добавок на основе

Наименование показателя	Содержание в многокомпонентных растительных добавках			
	Топинамбур-тыква-груша	Топинамбур-морковь-яблоко	Топинамбур-айва-калина	Топинамбур-айва-рябина
<b>Белки, г</b>	1,42	1,35	1,36	<b>1,19</b>
<b>Углеводы, г</b>	9,63	9,70	9,95	<b>9,09</b>
<b>Пищевые волокна, г</b>	3,37	2,94	3,97	<b>3,28</b>
<b>Минеральные вещества, мг:</b>				
<b>натрий, мг</b>	5,29	13,0	6,76	<b>7,45</b>
<b>калий, мг</b>	187,96	215,11	185,42	<b>172,68</b>
<b>кальций, мг</b>	20,38	20,34	24,79	<b>21,17</b>
<b>магний, мг</b>	12,15	17,40	16,46	<b>16,07</b>
<b>фосфор, мг</b>	53,90	54,39	48,61	<b>41,75</b>
<b>железо, мг</b>	0,76	0,91	1,47	<b>1,61</b>
<b>Витамины, мг:</b>				
<b>β-каротин</b>	0,19	0,28	5,57	<b>4,49</b>
<b>тиамин</b>	0,051	0,052	0,046	<b>0,038</b>
<b>рибофлавин</b>	0,046	0,045	0,039	<b>0,043</b>
<b>ниацин</b>	0,79	0,86	0,69	<b>0,56</b>
<b>аскорбиновая кислота</b>	4,96	5,20	17,93	<b>14,70</b>
<b>Энергетическая ценность, ккал</b>	<b>45,36</b>	<b>45,9</b>	<b>38,61</b>	<b>39,60</b>

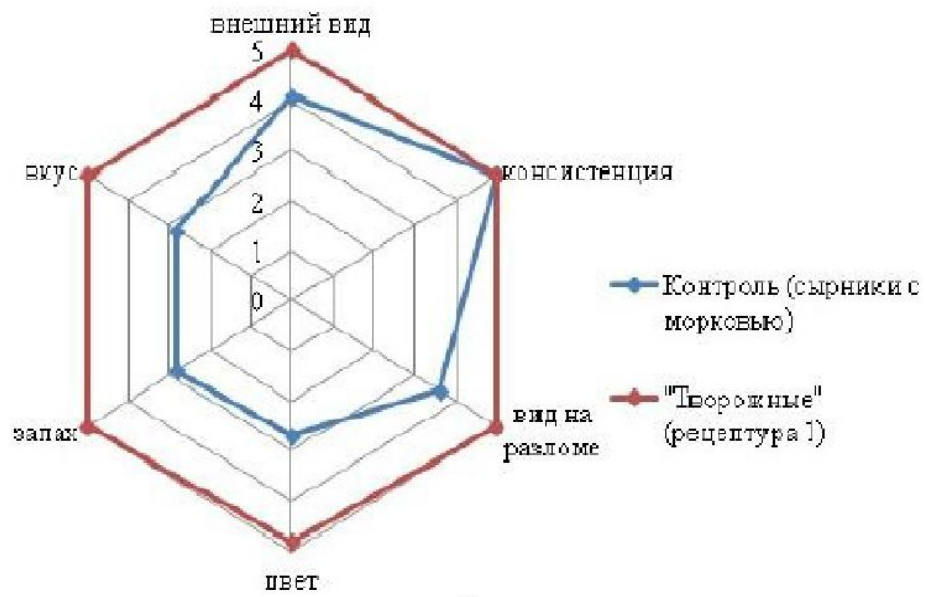


## Рецептуры формованных кулинарных изделий из творога (в виде сырников)

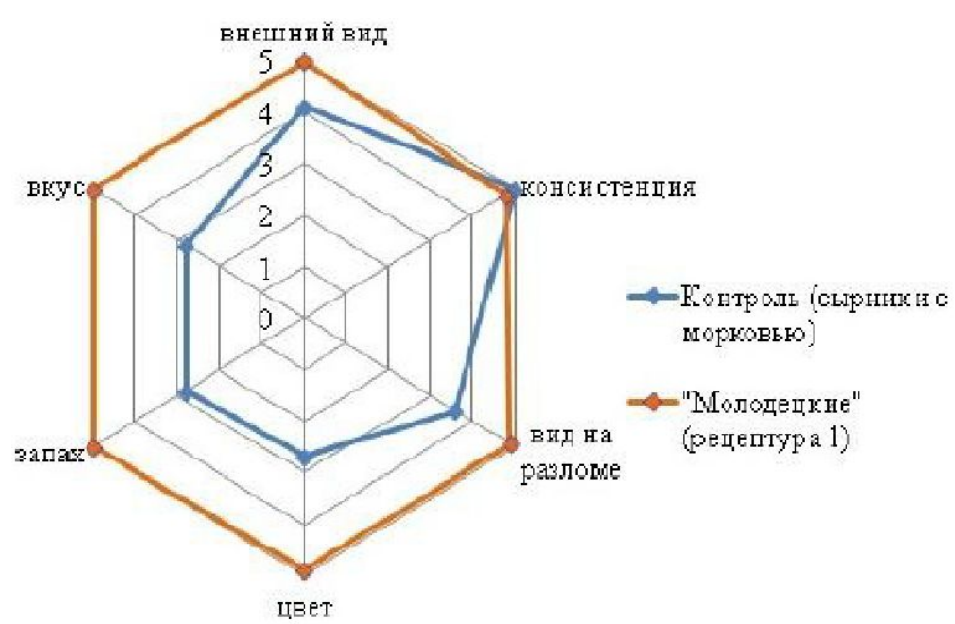
Наименование компонента	Количество рецептурных компонентов, г/100 г				
	Контроль (сырники с морковью № 233 по сборнику рецептур)	Формованные кулинарные изделия из творога «Творожные»		Формованные кулинарные изделия из творога «Молодецкие»	
		рецептура 1	рецептура 2	рецептура 1	рецептур а 2
Творог 5,0 %	-	72,7	72,7	67,8	67,8
Творог 9,0 %	57,8	-	-	-	-
Растительная добавка:	-				
- морковь	18,2	-	-	-	-
- топинамбур-тыква-груша	-	13,7	-	-	-
- топинамбур-морковь-яблоко	-	-	13,7	-	-
- топинамбур-айва-калина	-	-	-	16,6	-
- топинамбур-айва-рябина	-	-	-	-	16,6
Яйца	3,3	4,2	4,2	3,9	3,9
Мука овсяная	-	7,5	7,5	-	-
Мука пшеничная	9,9	-	-	-	-
Ячменные хлопья	-	-	-	9,8	9,8
Крупа манная	4,2				
Сахар	6,6	1,9	1,9	1,9	1,9

# Технологические режимы производства формованных кулинарных изделий из творога (в виде сырников)

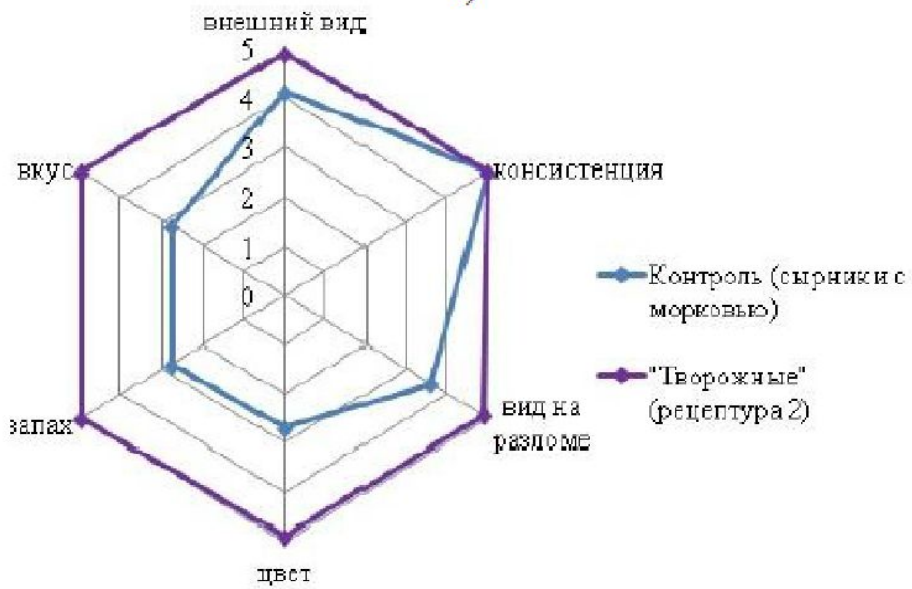
Наименование технологической операции и показателя	Значение показателя	
	Формованные кулинарные изделия «Творожные»	Формованные кулинарные изделия «Молодецкие»
<b>1. Приготовление массы на основе творога:</b>		
1.1 Приготовление растительной добавки		
1.2 Подготовка и протирание творога		
1.3 Просеивание		
- муки овсяной		-
- ячменных хлопьев	-	
1.4 Предварительная подготовка яиц		
1.5 Просеивание сахара		
1.6 Последовательное соединение компонентов:		
- продолжительность перемешивания, мин	от 0,5 до 1	
<b>2. Формование и панирование полуфабрикатов:</b>		
- масса полуфабриката, г	100	
- количество панировки (мука овсяная или хлопья ячменные), %	2	
<b>3. Упаковка, маркировка</b>		
<b>4. Замораживание в аппарате шоковой заморозки:</b>		
- скорость движения воздуха в камере, м/с	9,5±0,5	
- температура, °С	– 30±5°С	
- температура в центре образца, °С	– 18	
- продолжительность, мин	от 12 до 14	от 13 до 15
<b>5. Хранение, реализация</b>		
<b>ИЛИ</b>		
<b>3. Тепловая обработка в пароконвектомате, режим «пар-конвекция»:</b>		
- продолжительность, мин	от 5 до 7	
- температура, °С	от 85 до 95	
<b>4. Хранение, реализация</b>		



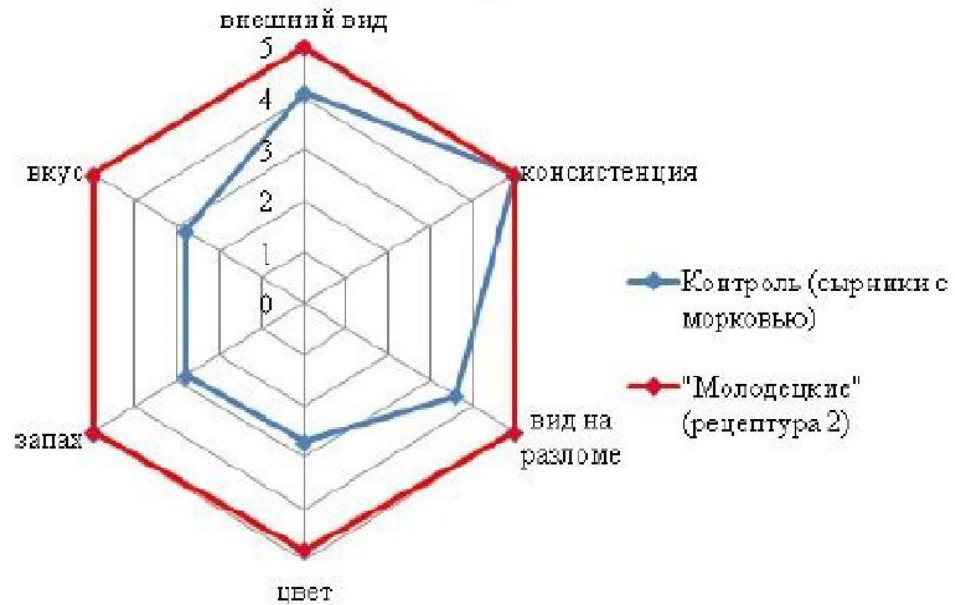
а)



а)



б)



б)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа литературных источников и результатов маркетинговых исследований обоснована целесообразность разработки формованной кулинарной продукции для детей школьного возраста на основе комбинирования творога с сырьём растительного происхождения.

Научно обоснована технология и рецептуры многокомпонентных растительных добавок: «Топинамбур-тыква-груша», «Топинамбур-морковь-яблоко», «Топинамбур-айва-калина», «Топинамбур-айва-рябина», методом экспертных оценок установлено оптимальное соотношение в них овощного, плодового и ягодного сырья, соответственно, как: 60:20:20, 50:25:25, 50:30:20, 40:40:20.

Выявлено, что продолжительность бланширования в пароконвектомате (режим «пар») при температуре  $93 \pm 2$  °С составляет для топинамбура, тыквы, моркови от 5 до 7 минут, плодов яблок и груш – от 4 до 6 минут, айвы – от 6 до 7 минут, ягод калины и рябины – от 3 до 5 минут. Продолжительность уваривания многокомпонентных растительных добавок в пароконвектомате (режим «конвекция») до содержания сухих веществ от 18 до 20 % при температуре  $98 \pm 2$  °С составляет от 6 до 8 минут. Доказано, что разработанные растительные добавки характеризуются высоким содержанием минеральных веществ (Na – до 13,0 мг, K – до 215,11 мг, Ca – до 24,79 мг, P – до 54,39 мг) и витаминов (B1 – до 0,052 мг, B2 – до 0,046 мг, C – до 17,93 мг).

Проведена оптимизация рецептур кулинарной продукции из творога по структурно-механическим свойствам и показателям пищевой ценности с использованием обобщенной функции свертки критериев. Выявлено оптимальное соотношение рецептурных компонентов формованной кулинарной продукции из творога: творог – 74,0 %, растительная добавка – 14,0 %, мука овсяная – 7,7 %, яйца – 4,3 % или творог – 69,0 %, растительная добавка – 17,0 %, хлопья ячменные – 10,0 %, яйца – 4,0 % соответственно.

Разработаны рецептуры и технология формованных кулинарных изделий из творога для питания детей школьного возраста «Творожные» и «Молодецкие».

Установлено, что разработанная продукция имеет высокие показатели пищевой ценности и соответствует гигиеническим нормативам по показателям качества и пищевой безопасности. Доказано, что при потреблении одной порции кулинарной продукции (100 г) удовлетворяется суточная физиологическая потребность в пищевых веществах у детей школьного возраста в белке – от 13,6 до 21,3 %, кальции – от 9,7 до 11,3 %, фосфоре – от 10,4 до 12,0 %, рибофлавине – от 12,2 до 16,4 %.

***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!***