



**МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

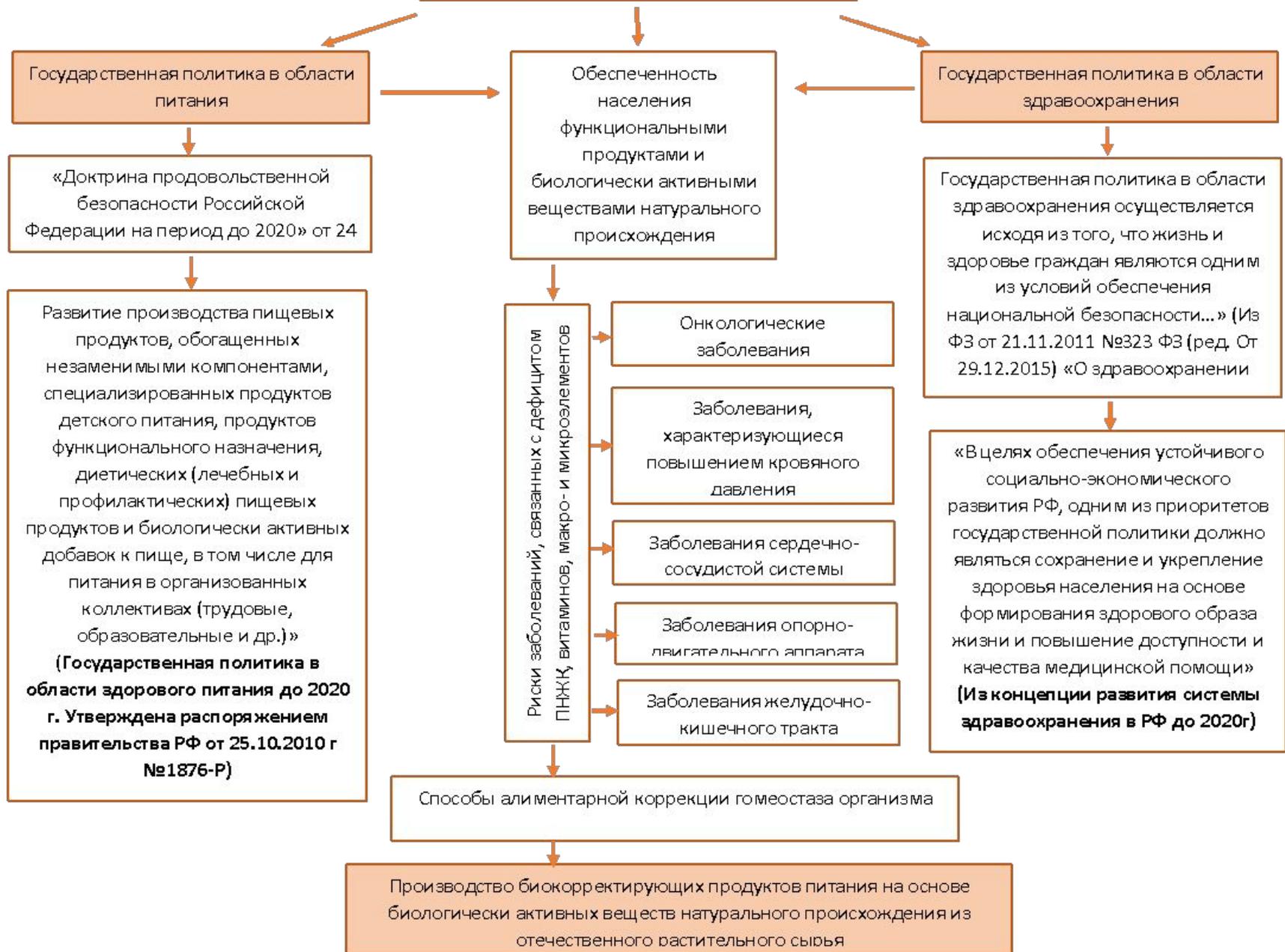
**Разработка рецептур функциональных
пищевых систем на основе растительных
биоресурсов с применением Sous-Vide
технологий**



**Автор: Черемисина Т.Н.
Научный руководитель: Попов Е. С.**

**Воронеж
2019**

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ



ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработка рецептур функциональных пищевых систем на основе растительных биоресурсов с применением Sous-Vide – технологии с внедрением в производство методов критических контрольных точек на основе принципов ХАССП.

ЗАДАЧИ

- Разработать функциональные композиции на основе муки из жмыхов зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы, льна с заданным соотношением ПНЖК и исследовать их функционально-технологические свойства;
- Разработать новые виды продуктов – смеси овощные высокой степени готовности сбалансированного состава, повышенной пищевой и биологической ценности, увеличенного срока годности с применением Sous-Vide -технологии на основе сочетания функциональных композиций с овощным, крупяным сырьем.
- Применение методов критических контрольных точек на основе принципов ХАССП на разных стадиях технологического процесса производства продукции питания;
- Исследовать физико-химические, микробиологические, органолептические показатели и срок годности сбалансированных пищевых систем, полученных с применением Sous-Vide -технологии .
- Обосновать пути рационального применения функциональных композиций в частных технологиях, разработать техническую документацию для производства ассортимента новых продуктов со сбалансированным ПНЖК-составом, направленного биокорректирующего и антиоксидантного действия, рассчитать экономическую эффективность внедрения предлагаемых технологических решений.

СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ

Систематизация литературных данных в области современных направлений применения продуктов переработки зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы и льна

Обоснование объектов исследования, формулировка цели и задач и концепции работы

Оценка биопотенциала продуктов глубокой переработки низкомасличного сырья: жмыхов зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы и льна

Разработка программного продукта (Ruby 2.2, Ruby on Rails 4.2) для оптимизации компонентного состава композиций на основе муки зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы и льна

Исследование кинетики процесса гидратации и функционально технологических свойств функций композиций

Разработка технологии селенирования и стабилизации показателей качества композиций на основе продуктов переработки низкомасличного сырья

Проектирование рецептурно компонентных решений функциональных продуктов на основе сырья растительного происхождения с привлечение композиций на основе продуктов переработки низкомасличного сырья

Исследование LT-обработки ассортимента функциональных продуктов

Исследование показателей качества и биопотенциала ассортимента функциональных продуктов пролонгированного срока годности (крупно-овощные, бобово-овощные)

Физико-химические показатели

Органолептические показатели

Микробиологические показатели

Пищевая и биологическая ценность

Показатели безопасности

Хранимоспособность

Оценка экономической эффективности

ОЦЕНКА СОСТАВА И НАЛИЧИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Состав белков продуктов переработки низкомасличного сыря

Показатели	Зародыш ей пшеницы	Семян амарант а	Семян Тыквы	Семян льна
Белок, г/100 г	33-35	15-17	33-35	34-36
- альбумины	6-7	3-4	9-10	6-7
- глобулины	9-9,5	6-7	15-16	9-10
- проламины	8-9	2-3	7-8	5-6
- глютелины	10-10,5	4-5	4-5	14-15

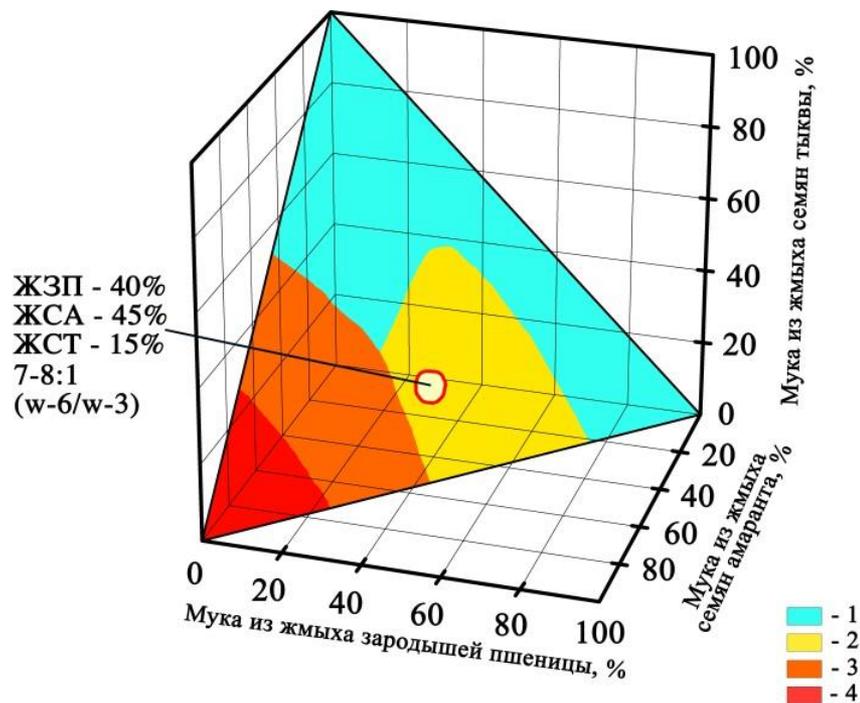
Состав углеводов продуктов переработки низкомасличного сыря

Показатели	Зародыш ей пшеницы	Семян амарант а	Семян тыквы	Семян льна
Углеводы, г/100 г, в том числе:	39-48	63-65	9-12	8-10
- крахмал	0	57-58	2-3	7-8
- сахароза	16-17	1-2	4-5,5	1-1,5
- глюкоза	0	0,2-0,5	2-2,0	0,5-1
- раффиноза	5-6	0	0	0
- фруктоза	4-6	0	1-1,5	0
- другие сахара (манноза, мальтоза и др.)	7-8	0	0	0
- пентозаны, г/100 г	10-11	0	0	0
	0	5-6	0	0
Пищевые волокна, г/100 г, в том числе:	1-4	4-6	29-31	30-32
клетчатка	0,5-0,7	4-5	10-12	18-20
гемицеллюлоза	0,9-1,2	0	2-3	0
пектиновые вещества	0,2-0,4	0,1-0,3	12-13	0
лигнин	0,3-0,5	0,6-0,8	4-5	10-12

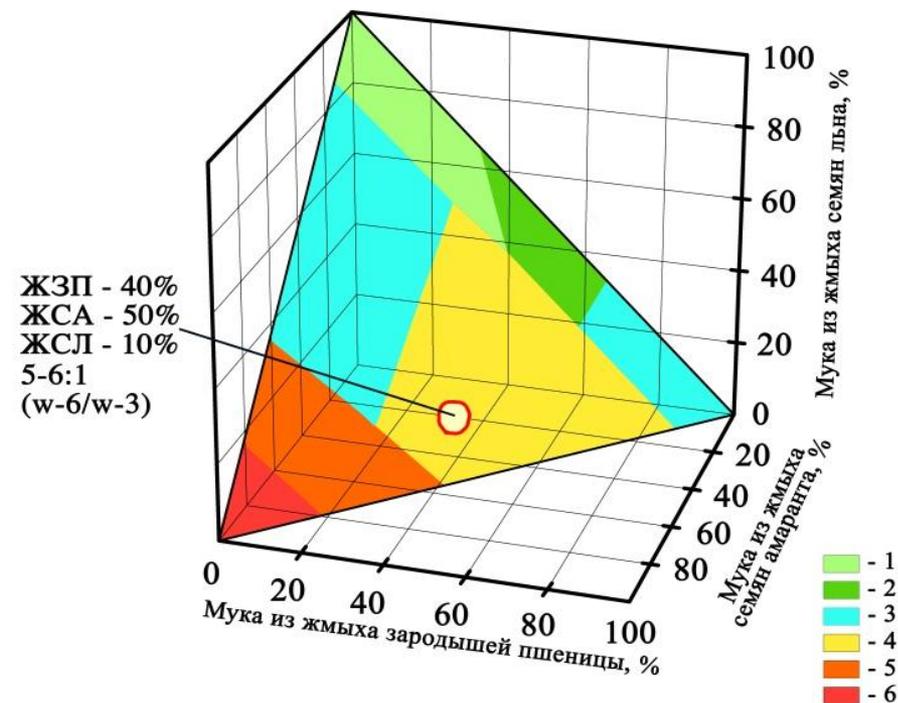
Оценка витаминного и минерального состава продуктов переработки низкомасличного сыря

Компонент, мг/100 г	Зародыш ей пшеницы	Семян н амарант а	Семян н тыквы	Семян н льна	«Компливит Диабет», мг/1 таблетка
Витамин А	0,6	3,0	2,9	0	1,0
Витамин D	0,7	0,3	0,1	0	0
Витамин E	34,2	1,6	3,7	19,6	15,0
Витамин C	0	0	0,2	0,6	60,0
Витамин B₁	3,0	0,008	0,3	1,8	2,0
Витамин B₂	0,6	0,2	0,09	0,2	2,0
Витамин B₃	16,0	2,12	4,4	0	0
Витамин B₄	0	56,4	63,0	86,6	0
Витамин B₅	9,0	12,5	57,2	1,1	15,0
Витамин B₆	1,0	0,3	0,1	0,5	2,0
Витамин B₉	2,0	6,4	5,2	0,09	0
Витамин T	0	0	1,12	0	0
Витамин K	0	0	1,2	0	0
Кальций	800,0	320,0	0,12	236,0	0
Калий	1100,0	1200,0	0,98	832,0	0
Фосфор	1320,0	290,0	0,89	706,2	0
Магний	38,0	120,0	262,0	432,0	27,9

ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОМАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ



№ 1



№ 2

Соотношения жирных кислот ω -6/ ω -3: ■ - 1,0-1,5:1; ■ - 1,5-3,0:1;
■ - 3,0-5,0:1; ■ - 5,0-10,0:1; ■ - 10,0-20,0:1; ■ - 20,0-50,0:1;

Компонентный состав, мас. %

Наименование компонента	Функциональная композиция	
	№1	№2
Мука из жмыха зародышей пшеницы	40,0-40,9	40,0-40,9
Мука из жмыха семян амаранта	44,1-45,0	49,1-50,0
Мука из жмыха семян тыквы	15,0-15,9	-
Мука из жмыха семян льна	-	10,0-10,9
Соотношение ПНЖК ω -6: ω 3	7-8:1	5-6:1
Итого	100	

Жирнокислотный состав, г/100г

№ п/п (ω -6/ ω -3)	Содержание масла	Насыщенные ЖК	Мононенасыщенные ЖК	Полиненасыщенные ЖК	
				Олеиновая (ω -9)	Линоле-вая (ω -6)
1 (7-8:1)	7,9	1,6	2,0	3,8	0,5
2 (5-6:1)	8,0	1,4	1,8	4,2	0,6

Показатели биологической ценности

№ п/п	КРАС, %	Биологическая ценность, %	Показатель сопоставимой избыточности	Коэффициент утилитарности
1	25,7	74,3	2,90	0,73
2	27,8	72,2	3,70	0,64

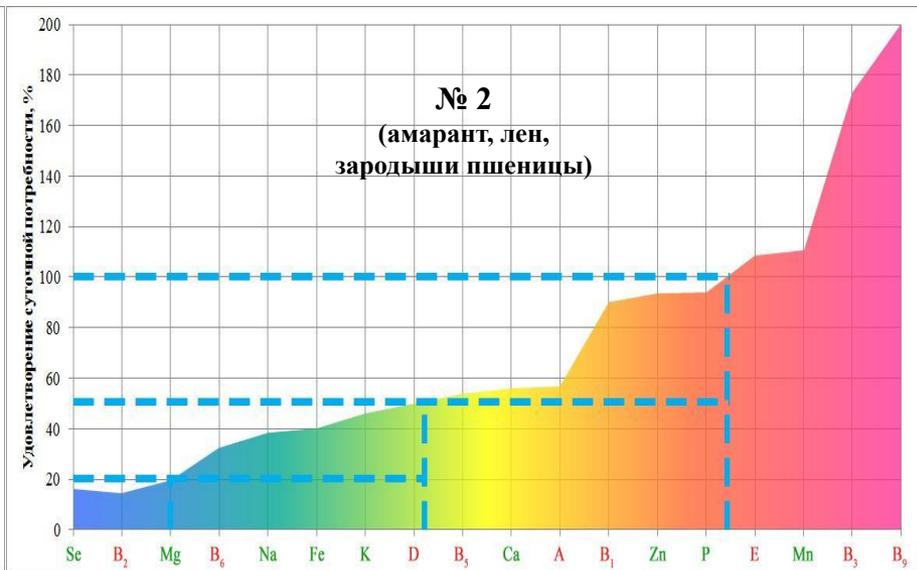
Физико-химические показатели

Наименование показателя	№1	№2
Массовая доля белка, %	25,0	25,2
Массовая доля углеводов, %	48,5	51,0
Массовая доля жира, %	7,9	8,0
Массовая доля пищевых волокон, %	9,1	7,0
Массовая доля золы, %	4,3	3,8
Массовая доля влаги, %	5,2	5,0
Угол естественного откоса, град	30,5	31,0

Витаминный и минеральный состав

Компонент, мг/100г	Содержание компонента	
	№1	№2
Витамин А	2,13	0,51
Витамин D	0,0043	0,005
Витамин E	14,96	16,28
Витамин C	0,03	-
	1,25	1,35
	0,25	0,26
	8,01	8,66
	34,84	31,04
	17,80	10,75
	0,59	0,65
	0,04	0,02
Витамин T	4,48	1,12
Витамин K	0,17	-
Кальций	496,25	560,00
Калий	977,50	1150,00
Фосфор	658,00	753,50
Магний	104,40	79,00
Марганец	2,20	2,21
Натрий	403,9	500,50

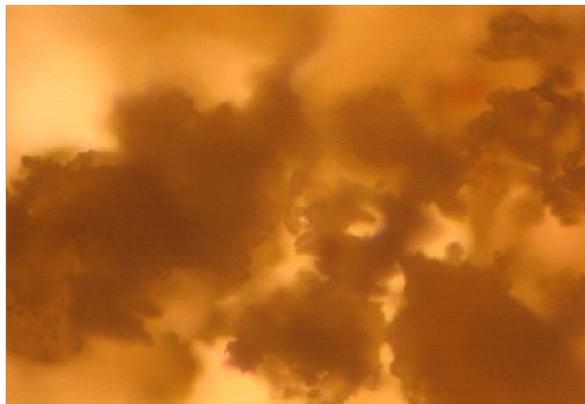
УДОВЛЕТВОРЕНИЕ СУТОЧНОЙ ПОТРЕБНОСТИ ОРГАНИЗМА С (%) ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ 100 Г ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ



ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования»

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ЖМЫХОВ ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ, СЕМЯН АМАРАНТА, ТЫКВЫ И ЛЬНА

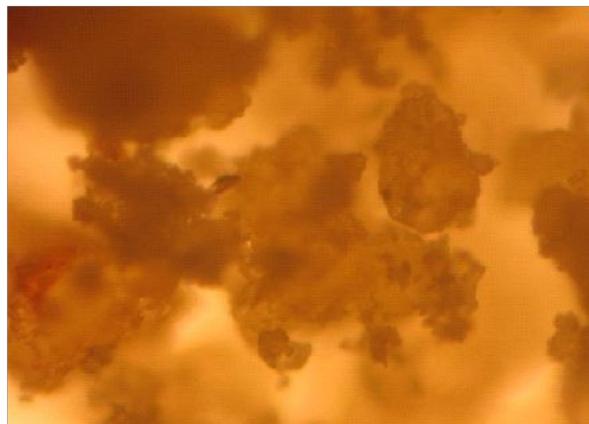
№ образца	Образцы 1	Образцы 2	Образцы 3	Образцы 4
Размер частиц, мм	1,2-1,5	0,6-1,0	0,3-0,5	Менее 0,3



№ 1



№ 2



№ 3

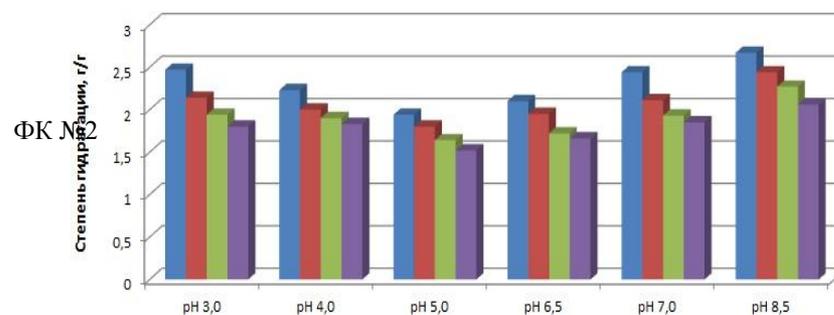
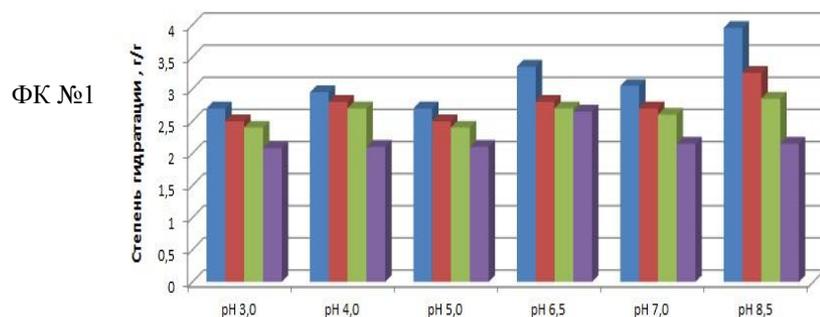


№ 4

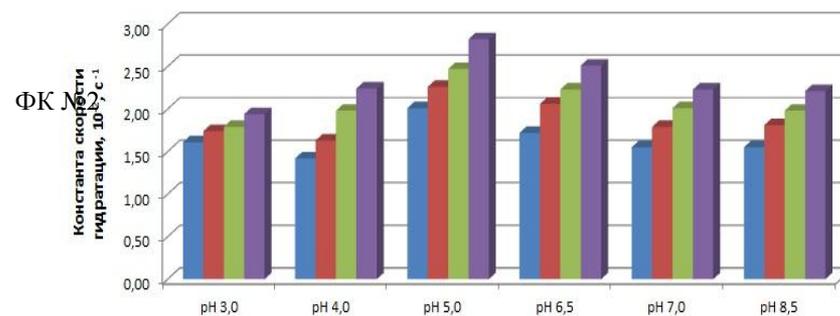
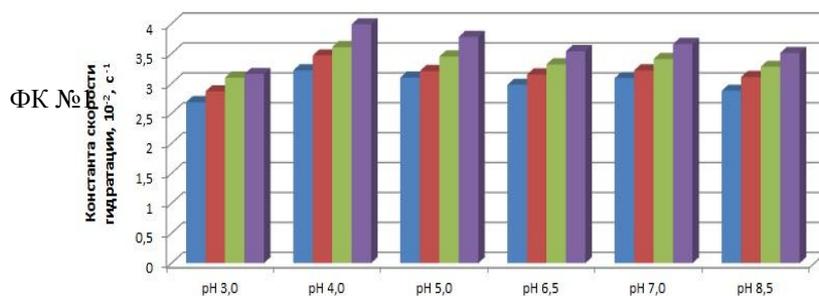
Микроструктура биополимеров образцов ФК

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОЦЕССА ГИДРАТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Предельная степень гидратации ФК в растворах с различным показателем рН и технологических средах при 293 К



Константа скорости гидратации ФК в растворах с различным показателем рН и технологических средах при 293 К

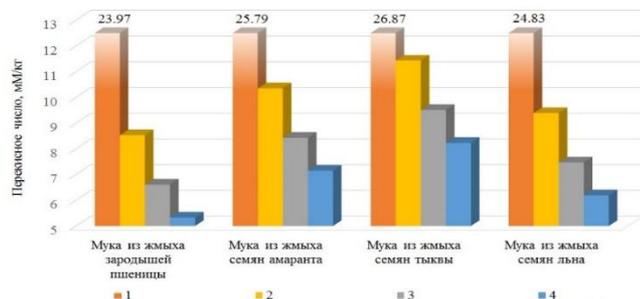


Степень дисперсности: ■ – 1,2-1,5 мм; ■ – 0,6-1,0 мм; ■ – 0,3-0,5 мм; ■ – менее 0,3 мм

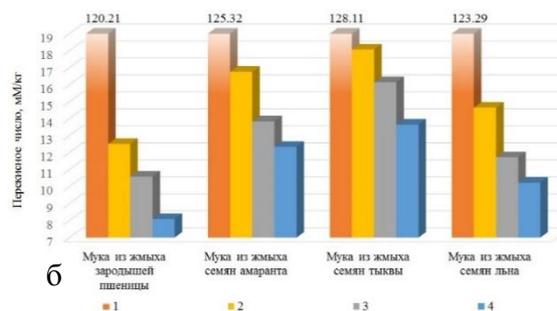
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

а

Перекисное число

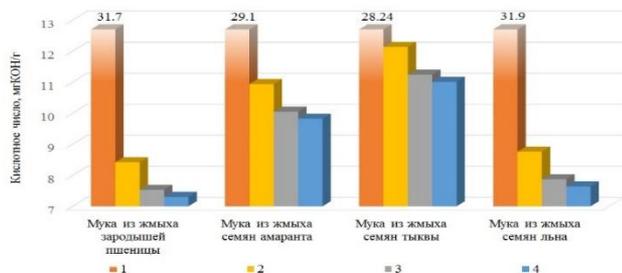


б

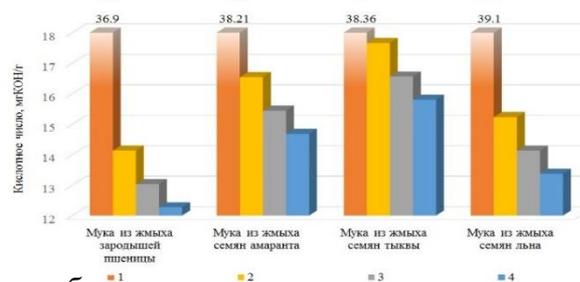


а

Кислотное число

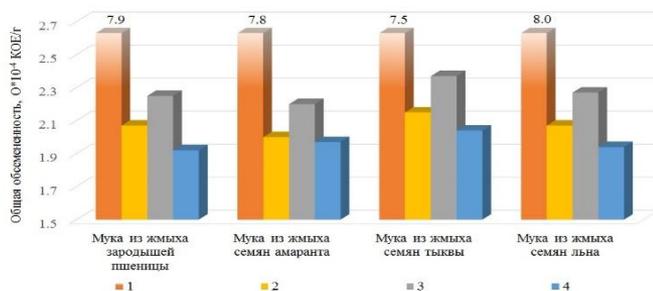


б

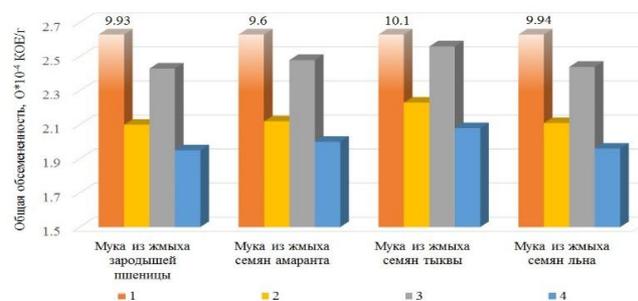


а

Общая обсемененность



б



Показатели по истечению 8 недель хранения в муке из жмыхов зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы и льна, обработанных пищевыми добавками-антиоксидантами (1-контроль; 2- пищевая добавка «Флавоцен (дигидрокверцетин)»; 3- пищевая добавка «Селексен»; 4-композиционная смесь пищевых добавок «Флавоцен (дигидрокверцетин)» и «Селексен» (1:1)) при температурах хранения: а – 4-6 °С; б - 20-22 °С

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ РЕЦЕПТУРНО-КОМПОНЕНТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ LT-ОБРАБОТКИ

Функциональные

КОМПОЗИЦИИ

Крупно-овощные

Бобово-овощные

Картофель

Морковь

Лук
репчатый

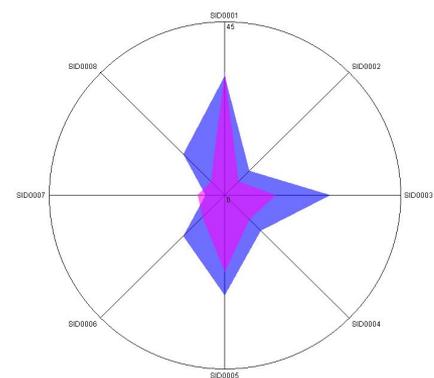
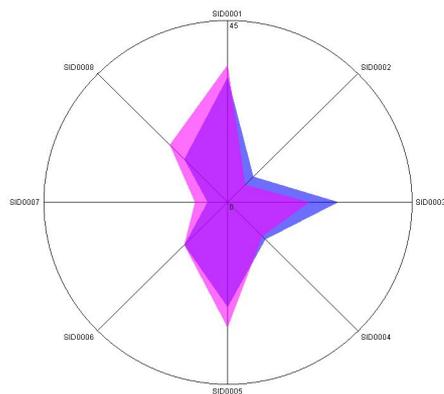
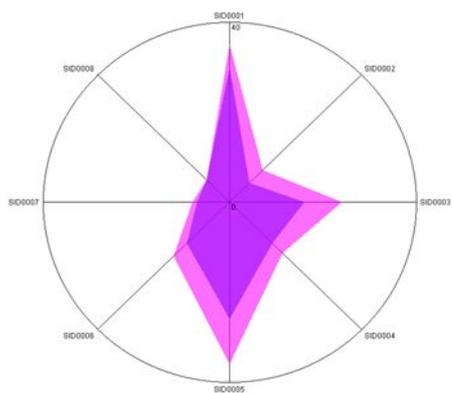
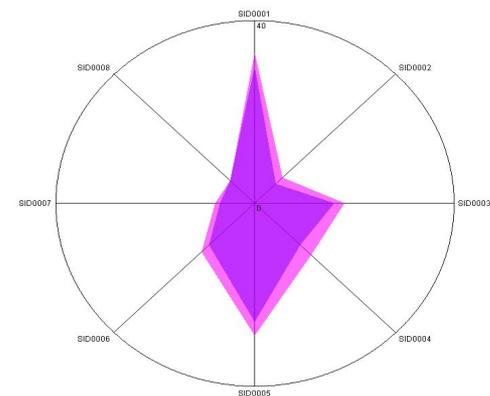
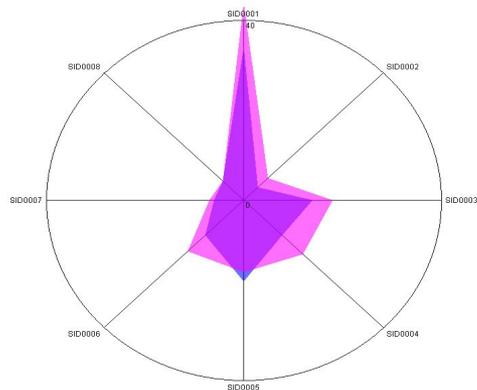
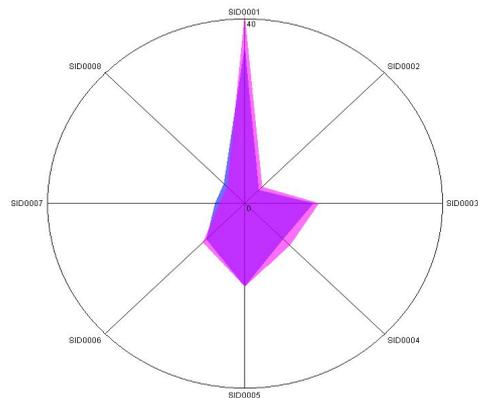
Кабачки

Перец красный
сладкий

Чечевица

Фасоль

СЕНСОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЛЮД



Сравнительная характеристика масс-ароматограмм откликов «пьезоэлектронно-го носа» в РГФ над тестируемыми пробами: а – смесь овощная с фасолью(10 % ФК), АСИ – 97,4 %; б – смесь овощная с фасолью(15 % ФК), АСИ – 82,0 %; в – смесь овощная с чечевицей (10 % ФК), АСИ – 95,2 %; г – смесь овощная с чечевицей (15 % ФК), АСИ – 81,3 %; д – смесь овощная «Мозаика» (10 % ФК), АСИ – 93,3 %; е – смесь овощная «Мозаика» (15 % ФК), АСИ – 78,4 %

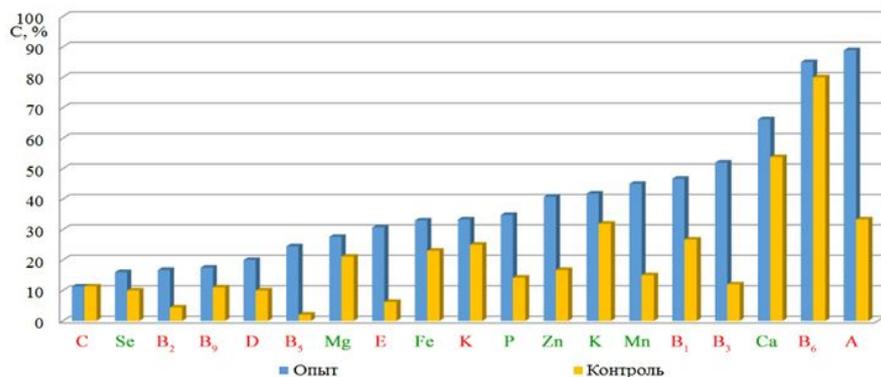
РЕЦЕПТУРЫ РАЗРАБОТАННЫХ БЛЮД

Наименование компонента	Содержание компонента, масс. %		
	Смесь овощная с фасолью	Смесь овощная с чечевицей	Смесь овощная «Мозаика»
Картофель	37	-	21
Морковь	10	10	11
Лук репчатый	9	10	12
Фасоль	15	-	-
Чечевица	-	11	-
Перец красный сладкий	-	-	16
Кабачки	-	38	14
ФК	10	10	10
Специи	2	2	2
Вода	17	19	14
Итого	100		

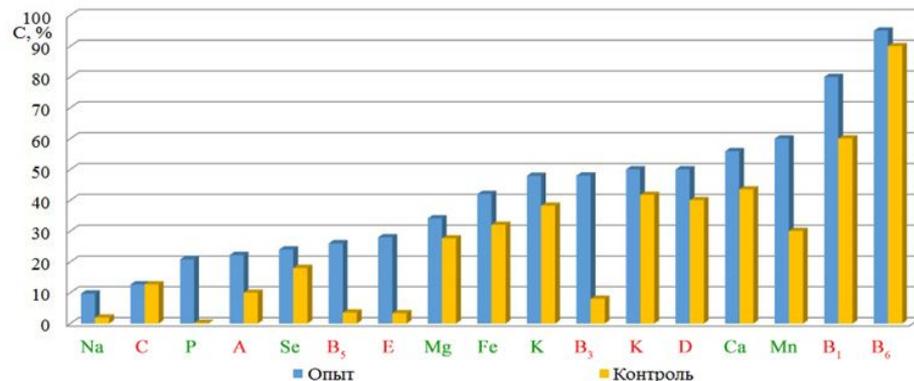
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАЗРАБОТАННЫХ БЛЮД

Компонент, мг/100 г	Суточная потре- бность организма человека, мг/сут	Смесь овощная с фасолью		Смесь овощная с чечевицей		Смесь овощная «Мозаика»	
		Содержание компонента, мг/100 г	Удовлетво- рение сут. потребности, %	Содержание компонента, мг/100 г	Удовлетво- рение сут. потребности, %	Содержание компонента, мг/100 г	Удовлетво- рение сут. потребности, %
Белок	60,0-104,0·10 ³	10,9·10 ³	10,5-18,2	8,8·10 ³	8,5-14,7	6,8·10 ³	6,5-11,3
Жир	60,0-150,0·10 ³	2,9·10 ³	1,9-4,8	3,0·10 ³	2,0-5,0	2,5·10 ³	1,7-4,2
Углеводы	300,0-590,0·10 ³	27,4·10 ³	4,6-9,1	26,1·10 ³	4,4-8,7	21,5·10 ³	3,6-7,2
Пищевые волокна	20,0-103,0·10 ³	9,9·10 ³	9,6-49,5	8,4·10 ³	8,2-42,0	10,3·10 ³	10,0-51,5
Витамин А	0,9	0,8	88,9	0,2	22,2	0,6	66,7
Витамин D	0,01	0,002	20,0	0,005	50,0	0,002	20,0
Витамин Е	15,0	4,6	30,7	4,2	28,0	3,6	24,0
Витамин С	90,0	10,2	11,3	11,4	12,7	16,9	18,8
Витамин В ₁	1,5	0,7	46,7	1,2	80,0	0,7	46,7
Витамин В ₂	1,8	0,3	16,7	0,4	22,2	0,3	16,7
Витамин В ₃	5,0	2,6	52,0	2,4	48,0	1,9	38,0
Витамин В ₄	-	10,9	-	10,7	-	8,6	-
Витамин В ₅	20,0	4,9	24,5	5,2	26,0	4,0	20,0
Витамин В ₆	2,0	1,7	85,0	1,9	95,0	0,3	15,0
Витамин В ₉	0,4	0,7	17,5	0,3	75,0	0,1	25,0
Витамин Т	-	1,1	-	1,2	-	0,9	-
Витамин К	1,2	0,4	33,3	0,6	50,0	0,7	58,3
Кальций	1 000,0	661,8	66,2	559,3	55,9	520,9	52,1
Калий	2 500,0	1044,3	41,8	1198,9	47,9	1062,8	42,5
Фосфор	800,0	278,2	34,8	166,4	20,8	133,2	16,7
Магний	400,0	110,4	27,6	136,4	34,1	124,9	31,2
Марганец	2,0	0,9	45,0	1,2	60,0	0,6	30,0
Натрий	1 300,0	134,4	10,3	126,6	9,7	102,4	7,9
Железо	10,0-18,0	3,3	18,3-33,0	4,2	23,3-42,0	3,8	21,1-38,0
Цинк	12,0	4,9	40,8	6,5	54,2	6,0	50,0
Селен	0,05-0,07	0,008	11,4-16,0	0,012	17,1-24,0	0,01	14,3-20,0
Сквален	-	0,8·10 ³	-	0,8·10 ³	-	0,8·10 ³	-

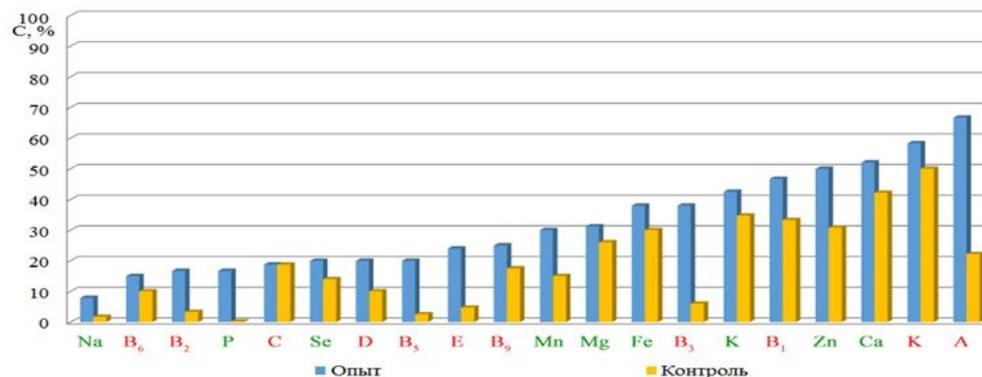
УДОВЛЕТВОРЕНИЕ СУТОЧНОЙ ПОТРЕБНОСТИ ОРГАНИЗМА ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ ОВОЩНЫХ СМЕСЕЙ



а



б



в

Удовлетворение суточной потребности организма (С, %) при употреблении 100 г смесей овощных с ФК
а смесь овощная с фасолью; б - смесь овощная с чечевицей; в – смесь овощная «Мозаика»

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТАННЫХ БЛЮД

Показатели биологической ценности овощных смесей с ФК

Наименование изделий	Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС), %	Биологическая ценность (БЦ), %	Показатель сопоставимой избыточности, %	Коэффициент утилитарности
Смесь овощная с фасолью	22,0	78,0	3,2	0,78
Смесь овощная с чечевицей	22,9	77,1	3,3	0,75
Смесь овощная «Мозаика»	21,2	78,8	3,2	0,77

Изменение КМАФАнМ, КОЕ/г овощных смесей при хранении

Наименование показателя	Смесь овощная с фасолью					Смесь овощная с чечевицей					Смесь овощная «Мозаика»				
	Контроль		Опыт (368 К)			Контроль		Опыт (368 К)			Контроль		Опыт (368 К)		
	1	2	1	5	7	1	2	1	5	7	1	2	1	5	7
КМАФАнМ, КОЕ/г	Продолжительность хранения, сутки (при T=298±2 К)														
	2,1 ×10 ³	5,1 ×10 ⁴	Ме нее 1,0 ×10 ¹	3,1 ×10 ²	6,3 ×10 ⁴	0,8 ×10 ³	9,3 ×10 ⁴	Ме нее 1,0 ×10 ¹	6,7 ×10 ⁴	6,3 ×10 ⁴	2,5 ×10 ³	3,8 ×10 ⁴	Ме нее 1,0 ×10 ¹	4,4 ×10 ²	7,3 ×10 ⁴
	Продолжительность хранения, сутки (при T=276±2 К)														
	1	2	5	10	15	1	2	5	10	15	1	2	5	10	15
2,2 ×10 ¹	6,8 ×10 ³	3,5 ×10 ¹	4,1 ×10 ³	6,4 ×10 ⁴	5,7 ×10 ¹	8,5 ×10 ³	4,4 ×10 ¹	3,4 ×10 ³	5,6 ×10 ⁴	2,3 ×10 ²	3,4 ×10 ³	5,4 ×10 ¹	3,7 ×10 ³	6,7 ×10 ⁴	

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ БЛЮД

Название операции	Предупреждающие действия	№ ККТ	Наименование опасного фактора
Приемка сырья и материалов, входной контроль	Контроль санитарного состояния транспорта, контроль температуры	1	Биологический Химический
Хранение сырья в холодильных камерах при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$	Соблюдение условий хранения Соблюдение принципов FIFO	2	Биологический
Хранение сухих сыпучих продуктов	Соблюдение условий хранения Соблюдение принципов FIFO	3	Биологический
Тепловая обработка	Соблюдение параметров параметров тепловой обработки при Sous-Vide технологи	4	Биологический
Просеивание сыпучих компонентов	Определение грузоподъемности статистических магнитов	5	Физический
Хранение готовой продукции	Соблюдение условий хранения Соблюдение принципов FIFO	6	Биологический
Упаковка	Соблюдение параметров упаковки при Sous-Vide технологи	7	Биологический

ВНЕШНИЙ ВИД ПОЛУЧЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Смесь овощная с фасолью



Смесь овощная с чечевицей



Смесь овощная «Мозаика»

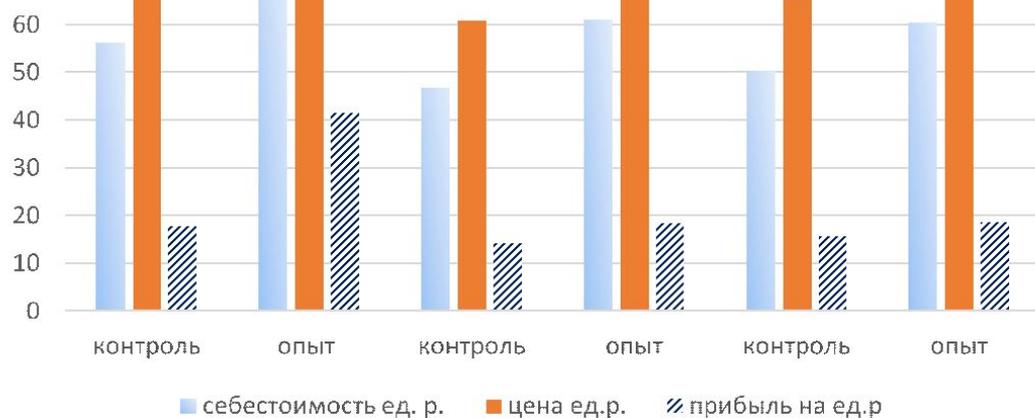


ОРГАНИЗАЦИЯ РЕКЛАМНО-МАРКЕТИНГОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ



ОСНОВНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

Показатели	Смесь овощная с фасолью		Смесь овощная с чечевицей		Смесь овощная «Мозаика»	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Объем производства	24700,00	24700,00	24700,00	24700,00	24700,00	24700,00
Себестоимость ед., р	56,20	70,59	46,76	61,15	50,43	60,44
Полная себестоимость, тыс.р	1733,46	2058,50	1547,62	1871,69	1510,94	1831,80
Цена ед.р	74,00	92,00	61,00	79,50	66,00	79,00
Стоимость товарной прод.,тыс.р	1827,80	2272,40	1506,70	1889,55	1630,20	1951,30
Прибыль тыс.р	94,43	213,90	40,92	91,96	61,00	119,50
Прибыль на ед. прод., р	17,80	21,41	14,24	18,35	15,57	18,56
Рентабельность продукции, %	31,67	30,3	30,45	30,00	30,87	30,70



а- смесь овощная с фасолью
б- смесь овощная с чечевицей
в- смесь овощная «Мозаика»

а

б

в

1. Обоснована целесообразность выбора сырья для получения сбалансированных пищевых систем с применением Sous-Vide технологии;
2. Разработаны функциональные композиции на основе муки из жмыхов зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы, льна с заданным соотношением ПНЖК (г/100 г): ФК № 1 - ЖЗП – 40,1-41,0; ЖСА – 44,1-45,0; ЖСТ – 15,0-15,9; ФК № 2: ЖЗП – 40,0-40,9; ЖСА – 49,1-50,0; ЖСЛ – 10,0-10,9. Установлено, что максимальное значение предельной степени гидратации (3,3-4,6 г/г) для ФК № 1,2 наблюдается при рН 7,0-8,5, минимальное (1,5-3,3 г/г) - при рН 3,0-4,0. Сравнительный анализ констант скорости гидратации показал, что наибольшая скорость гидратации (2,2-4,6 с-1) наблюдается при рН 3,0-4,0, что соответствует минимальному значению предельной степени гидратации. Оценка биокорректирующих показателей (содержание витаминов А, D, E, В1, В3, В5, В9, К, макро- и микроэлементов кальция, фосфора, магния, марганца, натрия, железа, цинка, селена превышает 50% суточной потребности) и функционально-технологических свойств полученных систем (%): ВУС - 74,2-81; ЖУС - 87,4-91,8; ЭС - 74,4-78,1; СЭ - 77,1-82,2, позволяет рекомендовать их как для непосредственного применения в пищу, так и для комбинирования с широким перечнем растительного сырья с целью создания продуктов биокорректирующего действия, предназначенных для нормализации липидного обмена и ликвидации дефицитных состояний в отношении широкого спектра макро- и микронутриентов..
3. Установлены показатели жмыхов зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы, льна и функциональных композиций на их основе в процессе хранения с учетом инвариантности и многофакторности показателей качества исходного сырья при увеличении срока годности в течение 8 недель хранения при 20-22°C и при 4-6 °С при введении БАД «Флавоцен (дигидроокверцетин)», «Селексен» и их бинарной смеси – 6:4 в количестве 0,00030, 0,028 и 0,017 %.
4. Разработаны новые виды продуктов с внедрением в производство системы ХАССП – смеси овощные высокой степени готовности сбалансированного состава, повышенной пищевой и биологической ценности, увеличенного срока годности с применением Sous-Vide технологии на основе сочетания функциональных композиций с овощным, крупяным сырьем.
5. Исследованы физико-химические, микробиологические, органолептические, технологические показатели и срок годности сбалансированных пищевых систем с применением Sous-Vide технологии;
6. Проведенный анализ эффективности разработанных продуктов свидетельствует об их социальных перспективах и экономической эффективности. Основные финансово-экономические показатели доказывают экономическую целесообразность внедрения разработанных технологий в производственную деятельность (при плановой выручке 20315,75 тыс. р. в год и годовой прибыли 6401,65 тыс. р.).

1. Статья в сборнике «Актуальная биотехнологии».- 2018.-с.505-506 «Функциональные растительные композиции биокорректирующего действия»;
2. Статья в сборнике «Вестник ВГУИТ». – 2018.-с.161-164-«Оценка эффективности немедикаментозной алиментарной коррекции состояния здоровья человека на основе положений термодинамики»;
3. Статья в журнале «Современные наукоемкие технологии».-№ 6, 2016.- с. 274-279 «LT-LT-технологии полуфабрикатов высокой степени готовности »;
4. Статья в журнале «Современные наукоемкие технологии».-№ 6, 2016.- с. 274-279 «LT-LT-технологии полуфабрикатов высокой степени готовности »;
5. Статья в журнале «Journal of Advanced Research in Technical Science». – North Charleston, USA: SRC MS, CreateSpace -2016.- Issue 1. – pp. 87-91. «Effect of LT-LT-processing on consumer properties of semi -finished products from animal raw materials».
6. Статья в журнале «Известия ВУЗов. Пищевая технология».-2016.- № 1.- С. 18-21. «Исследование сорбционных свойств продуктов переработки растительного сырья в различных технологических средах».
7. Статья в журнале «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений ».- 2018.- с. 27-33. «Функциональная композиция на основе растительного сырья».
8. Материалы V международной научно-практической конференции «Современные достижения биотехнологии. Актуальные проблемы молочного дела».- Ставрополь, 2015.- С. 339-342. «Исследование влияние размера и кислотности среды на набухание жмыха семян амаранта».
9. Материалы II международной научно-технической конференции «Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение».- Воронеж. гос. ун-т. инж. технол., Воронеж, 2018.– С.101-103. «Исследование влияние размера и кислотности среды на набухание льняной муки»
10. Материалы всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС».- ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России.- Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016.- С. 275-277. «Математическое моделирование процесса LT-LT-обработки комбинированных пищевых систем».



ДИПЛОМЫ, НАГРАДЫ ВЫСТАВОЧНЫХ ЦЕНТРОВ



Спасибо за внимание!