



## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

И.М. Сушин, студент,  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический  
университет»,  
e-mail: van152549@gmail.com

Н.А. Притыкина, канд. техн. наук, доц.,  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический  
университет»

Изучено исходное растительное сырье для производства кондитерских изделий, а также представлены результаты органолептической оценки готового продукта.

*кондитерские изделия, айва, облепиха, растительное сырье, органолептическая оценка*

В настоящее время кондитерские изделия пользуются повышенным спросом у потребителей и занимают первое место в продовольственной корзине. Их совершенствование – приоритетная задача предприятий.

Кондитерские изделия – это пищевые продукты, которые обладают высокой калорийностью и усвояемостью. Они отличаются от большинства других продуктов приятным вкусом, ароматом и внешним видом.

Так, десерты – неотъемлемая часть полноценного питания, хотя и не входят в повседневный рацион человека. Они очень важны в питании, так как являются источником углеводов (глюкозы, фруктозы и мальтозы), органических кислот (яблочной, винной и лимонной), клетчатки.

Чизкейк – популярный десерт на основе сливочного сыра. Это блюдо можно встретить в меню почти каждого ресторана.

Согласно последним данным, современные кондитеры считают, что существует два вида чизкейков. В Америке более распространены запеченные сырные пироги, тогда как в Европе популярностью пользуются сырые разновидности, рецепты которых дошли до нас с древних времен [1].

Сегодня чизкейк – один их популярнейших десертов у потребителя. Обогащение, а также улучшение физико-химических показателей его необходимо, так как большинство изделий данной группы оказывают, скорее, отрицательное, а не положительное влияние на организм человека, что делает их объектами исследований и совершенствования.

В Калининградской области более чем у 60% населения зафиксирована нехватка витамина С, что влечет за собой иммунные болезни и гиповитаминозы. В соответствии с этим следует обогатить им пищевые продукты [2].

Детям в возрасте до пятнадцати лет необходимо сбалансированное и полноценное питание, включающее белки, жиры и углеводы и не вызывающее аллергических реакций [3]. Десерт данной группы в сочетании с вносимыми компонентами не является подходящим продуктом для школьников, так как может оказать отрицательное влияние.

Людам в возрасте от пятнадцати до 50 лет необходимо потребление витаминов и минеральных веществ для укрепления костного скелета, следовательно, нужен хорошо подобранный рацион, который соответствует индивидуальным особенностям их организма. Производство чизкейка, обогащенного растительным сырьем, нацелено на повышение содержания в организме человека витамина С и выведение токсичных элементов [1].

В последнее время в плодах выявлены десятки различных соединений веществ, которые предупреждают и способствуют лечению более чем пятидесяти заболеваний человека. Поэтому целесообразно использовать фрукты и ягоды не только в качестве лакомства, но и в целях профилактики заболеваний. Необходимо, чтобы они занимали ключевое место в рационе человека.

Большую часть компонентов плодов можно поделить на две группы: пищевые (энергетические) и биологически активные (защитные). К первой относятся сахара, органические кислоты, аминокислоты, белки, соли, необходимые человеку в больших количествах. Их содержание (кроме аминокислот) в фруктах велико, они (кроме солей) являются источником энергии нашего организма.

Во вторую группу входят биологически активные вещества, существенно отличающиеся от таковых первой группы. Соединения второй группы, даже в малых количествах, порой составляющих доли миллиграмма, действуют на организм человека [4]. Они либо предупреждают (профилактическое действие), либо исцеляют (оказывают терапевтическое действие) определенные болезни человека, огромная часть их являются незаменимыми.

Основные группы биологически активных веществ фруктов – это витамины, микроэлементы, антибиотики, гликозиды, алкалоиды, оксикумарины и тритерпеновые кислоты [5].

Органические кислоты, которые являются сильными возбудителями секреции поджелудочной железы, способствуют нормальному течению процессов пищеварения. Они определяют вкус плодов и ягод, участвуют в физиологических процессах растений, влияют на их технологические качества.

Плоды и ягоды богаты органическими кислотами: яблочной (рябина, яблоки, вишня), лимонной (черная смородина, земляника, клюква, цитрусовые), винной (виноград, крыжовник), бензойной, салициловой и др. [6, 7].

В табл. 1 приведен химический состав некоторых фруктов и ягод, используемых для обогащения кондитерских изделий.

Таблица 1 – Химический состав ягод и фруктов

Продукты	Несъедобная часть, %	Белки, г	Жиры, г	Усвояемые углеводы, г	Минеральные вещества, мг						Энергетическая ценность, ккал
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	
Абрикосы	13	0,91	0,12	9,02	3	305	28	8	26	0,71	42
Айва	29	0,68	0,51	7,95	14	144	23	11	24	3,05	43
Апельсины	31	0,96	0,26	8,14	12	197	34	13	21	0,31	41
Вишня	14	0,82	0,54	10,36	20	216	39	24	30	0,52	59
Грейпфрут	32	0,95	0,29	6,54	13	164	28	10	18	0,51	34
Груша	11	0,44	0,38	9,55	14	145	17	12	16	2,29	43
Инжир	3	0,73	0,25	11,22	18	187	---	---	---	3,20	48
Лимоны	42	0,92	0,13	3,04	11	174	44	12	22	0,58	37
Мандарины	29	0,80	0,32	8,19	12	165	34	11	17	0,09	49
Персик	19	0,91	0,13	9,51	30	363	20	16	34	0,6	44
Рябина черноплодная	11	1,59	0,12	10,92	---	---	---	---	---	---	55
Слива садовая	12	0,082	---	9,63	18	214	20	9	20	0,5	43
Хурма	19	0,51	---	13,30	15	200	127	56	42	2,5	50
Черешня	14	1,13	0,46	10,61	13	233	33	24	28	1,8	51
Яблоки	16	0,42	0,42	9,80	26	278	16	19	11	2,2	43
Брусника	6	0,74	0,54	8,00	7	73	40	7	16	0,4	41

Продукты	Несъедобная часть, %	Белки, г	Жиры, г	Усвояемые углеводы, г	Минеральные вещества, мг						Энергетическая ценность, ккал
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	
Виноград	14	0,66	0,26	15,09	26	255	45	17	22	0,6	62
Клубника	11	0,85	0,49	6,38	18	161	40	18	23	1,2	39
Клюква	1	0,54	---	3,86	12	119	14	8	11	0,6	22
Крыжовник	3	0,75	0,20	9,13	23	260	22	9	28	0,8	45
Малина	14	0,81	0,31	8,32	10	224	40	22	37	1,2	43
Облепиха	46	0,89	2,50	5,12	4	105	42	30	9	0,4	59

Выбор растительного сырья для обогащения производился исходя из его доступности на территории Калининградской области. Так, облепиха и айва, произрастающие в пределах области, имеют богатый химический состав и являются образцовым сырьем для обогащения. В плодах облепихи выявлено тринадцать соединений, в число которых входят витамины С, Р и Е (табл. 2), каротин (провитамин А), холин, бетаин, часть которых растворена в масле, содержащемся в мякоти плодов. Облепиховое масло применяется как в народной медицине, так и в традиционной как ранозаживляющее средство, полезно людям, страдающим заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Облепиха содержит также минералы, триглицериды и пищевые волокна [1, 7-8].

Для оценки органолептических свойств продукта проведено дополнительное исследование (табл. 3).

Таблица 2 – Содержание некоторых витаминов в 100 г фруктов и ягод [8]

Фрукты и ягоды	A, мг	D, мкг	E, мг	B1, мг	B2, мг	B6, мг	PP, мг	B12, мкг	Фолиевая кислота, мкг
Айва	-	-	1,5	0,15	0,02	-	0,11	-	-
Апельсины	-	-	-	0,08	0,03	0,06	0,23	-	5
Бананы	-	-	-	0,04	0,05	0,52	0,75	-	10
Виноград	-	-	-	0,06	0,04	-	0,20	-	4
Вишня	-	-	0,13	0,10	0,01	0,03	0,19	-	8
Ежевика	-	-	0,02	0,03	0,03	-	1,1	-	30
Земляника	-	-	0,7	0,10	0,07	0,04	0,3	-	4,6
Клюква	-	-	-	0,03	0,02	-	0,6	-	1,7
Малина	-	-	1,0	0,06	0,002	-	0,4	-	5,1
Облепиха	-	-	7,0	0,30	0,50	-	-	-	-
Яблоки	-	-	0,4	0,06	0,03	0,42	0,3	-	2

Таблица 3 – Эталонные органолептические показатели изделия

Наименование показателя	Показатель
Внешний вид, форма и поверхность	Форма овальная. Структура теста воздушная с характерной полостью внутри, крем эластичный
Вид в изломе	Без следов непромеса и с небольшими вкраплениями ягод
Вкус и запах	С характерным ароматом облепихи и айвы, без посторонних привкусов и запахов
Структура	Мягкая, связанная, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений
Начинка	По цвету и консистенции однородная, равномерная, с крупинками

Оптимизацию рецептуры чизкейка проводили методом математического моделирования. В качестве варьируемых факторов, подлежащих оптимизации, использовали содержание облепихи  $M_0$  в процентах от количества начинки и содержание айвы  $M_a$  в процентах от количества желатина. Значения изменяемых факторов, их интервалы и пределы варьирования представлены в табл. 4.

Был проведен эксперимент (табл. 5), по результатам которого определялось оптимальное содержание фруктово-ягодного пюре в продукте.

Таблица 4 – Значения изменяемых факторов, их интервалы и пределы варьирования

Факторы	Уровни			Интервал варьирования $\Delta X$
	Нижний -1	Основной 0	Верхний +1	
Количество облепихи $M_0$ ( $X_1$ ), %	60	90	120	30
Количество айвы $M_a$ ( $X_2$ ), %	30	45	60	15

Таблица 5 – План эксперимента и результаты его реализации

Номер опыта	План эксперимента		Частные отклики		Частные безразмерные отклики		Обобщенный параметр оптимизации
	облепиха, %	айва, %	ОС, балл	СВ, %	$S_1^2$	$S_2^2$	
	в нат. виде $M_0$ , %	в нат. виде $M_a$ , %					
1	120	60	5	64,12	0	0,0314	0,0314
2	60	60	3	71,10	0,12	0,0029	0,1619
3	120	30	3	66,08	0,11	0,0191	0,1791
4	60	30	1	78,99	0,59	0,0021	0,6433
5	120	45	3	63,94	0,15	0,0377	0,1879
6	60	45	3	77,64	0,14	0,0013	0,1613
7	90	60	4	65,76	0,06	0,0171	0,0571
8	90	30	3	71,11	0,11	0,0049	0,1669
9	90	45	5	77,09	0	0	0

Расчеты показали, что оптимальное содержание облепихи в продукте должно быть  $M_0 = 98.94$  % к массе желатина (принимая 100 %).

Оптимальное содержание айвы в продукте составляет  $M_a = 47.57$  % к массе желатина (принимая 48 %).

Были проведены органолептические исследования для выбора оптимальной рецептуры изделия. Была создана комиссия, состоящая из семи участников, чтобы максимально оценить соответствие показателей обогащенного изделия эталонным. Эталонные показатели представлены в табл. 6.

В качестве вариантов для оценки были подготовлены четыре образца с разным содержанием растительного сырья для обогащения.

Таблица 6 – Содержание растительного сырья в образцах

Растительное сырье	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Пюре облепихи, г	0	50	75	25
Пюре айвы, г	0	50	25	75

Усредненные результаты оценки органолептических свойств продукта представлены в табл. 7. Обработав результаты органолептического исследования, мы разработали идеальную рецептуру чизкейка, обогащенного растительным сырьем (табл. 8). После

составления рецептуры чизкейка был изучен химический состав всех ингредиентов (табл. 9) [8].

Таблица 7 – Результаты оценки органолептических свойств продукта

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Внешний вид, форма и поверхность	3,0	4,8	5,0	4,5
Вид в изломе	3,3	4,8	5,0	4,5
Вкус и запах	3,5	4,3	5,0	3,7
Структура	3,0	4,0	5,0	3,5
Начинка	3,0	4,0	5,0	4,0

Таблица 8 – Рецепт чизкейка

Наименование сырья	Брутто, г	Нетто, г
Сливочное масло	100	100
Сахар	155	155
Яйцо куриное	3 шт	120
Сметана	100	100
Мука	120	120
Облепиха	75	75
Айва	25	25
Вода	152	152
Сливки	220	220
Сыр маскарпоне	300	300
Желатин	37	37

Таблица 9 – Химический состав продукта

Ингредиент	Вес, г	Массовая доля, %			
		жира	белка	углеводов	воды
Сливочное масло	6,9	72,5	0,8	1,3	25,0
Сахар	10,7	0,0	0,0	99,8	0,1
Яйцо куриное	8,3	11,5	12,7	0,7	77,4
Сметана	6,9	15,0	2,6	3,6	77,5
Мука	8,3	1,3	13,0	69,9	14,0
Облепиха	6,9	5,4	1,2	5,7	83,0
Айва	3,4	0,5	0,6	9,6	84,0
Вода	10,5	-	-	-	-
Сливки	15,0	20,0	2,5	4,0	72,8
Сыр маскарпоне	20,6	34,4	6,2	5,5	52,6
Желатин	2,5	0,4	87,2	0,7	10,0
Итого	100,0				
Итого в 100 г продукта		17,6	6,3	19,3	23,3

Таким образом, было выявлено, что обогащенный продукт будет пользоваться спросом у потребителей. Он способен удовлетворить суточную потребность человека в витамине С, богат биофлавоноидами и другими биологически активными веществами.

Был обоснован выбор растительного сырья. По сравнению с классическими видами чизкейка данный продукт выходит на функциональность по витамину С.

Расчеты показали, что оптимальное содержание облепихи в продукте должно быть  $M_o = 98.94\%$  к массе студнеобразователя (принимается 100 %).

Оптимальное содержание айвы в продукте составляет  $M_a = 47.57\%$  к массе студнеобразователя (принимается 48 %).

Исходя из проведенной органолептической оценки, можно сделать вывод, что изготовленный чизкейк с внесением растительного сырья отличается высокими

показателями качества, изготовление такой продукции может быть перспективным направлением исследований и производства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
2. Информационный бюллетень: Особенности состояния здоровья населения Калининградской области в связи с влиянием факторов окружающей среды. – Калининград, 2016. – 19 с.
3. Оптимизация питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://helpiks.org/7-54150.html>
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1324-03. – Москва: Минздрав России, 2003. – 24 с.
5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы. Гигиенические требования к организации общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья. СП 2.3.6.1079-01. – Москва: Минздрав РФ, 2001. – С. 5.
6. Ведомственные нормы технологического проектирования заготовочных предприятий общественного питания по производству полуфабрикатов, кулинарных и кондитерских изделий. ВНТП 04-86. – Москва: Минторг СССР, 1986. – 71с.
7. Облепиха – уникальная ягода [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/sea-buckthorn/>
8. Химический состав пищевых продуктов. – Кн. 1-3: Справочные таблицы / под ред. И. М. Скурихина. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1987. – Т.1-3.

#### JUSTIFICATION OF SELECTION OF PLANT RAW MATERIALS FOR ENABLING CONFECTIONERY PRODUCTS

I.M. Sushin, 1st year student,  
Kaliningrad State Technical University,  
e-mail: van152549@gmail.com

O.N. Pritykina, Cand. tech. sciences, Associate Professor  
of the Department of the Food production technology,  
Kaliningrad State Technical University

The article examines the original vegetable raw materials for the production of confectionery products, and also presents the results of the organoleptic evaluation of the finished product.

*confectionery, quince, sea buckthorn, vegetable raw materials, organoleptic evaluation*