



АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖЕЛЕ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Слинкин А.А., Никулина Н.Ш.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет», Уфа, Россия
*e-mail: s-artemk@yandex.ru

Резюме

В статье рассмотрена рецептура желе с применением различного фруктово-овощного сырья и проведен анализ качества (по отдельным органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям) приготовленного продукта. Представлен краткий обзор свойств свежевыжатых соков: апельсинового, яблочного, из стеблей сельдерея, а также тыквенного. Поскольку фруктовые и овощные соки являются ценным сырьем для производства пищевых продуктов за счет высокого содержания витаминов и пектиновых веществ, то использование их в производстве десертов является перспективным направлением. Разработаны опытные рецептуры желе для линейки десертов «апельсин/тыква» и «яблоко/сельдерея». Проведены органолептические и физико-химические оценки желе. Определено оптимальное соотношение фруктово-овощного сырья, которое составило «апельсин/тыква» – 55/45%, «яблоко/сельдерея» – 80/20%. Рассчитана энергетическая ценность полученных десертов.

Ключевые слова: фруктовые и овощные соки, желе, физико-химические показатели, микробиологические показатели, органолептические показатели

Цитирование: Слинкин А.А., Никулина Н.Ш. Анализ показателей качества желе из растительного сырья // *Biomics*. 2024. V.16(4). С.381- 390. doi: 10.31301/2221-6197.bmcs.2024-27

© Авторы

ANALYSIS OF QUALITY INDICATORS OF VEGETABLE JELLY

*Slinkin A.A., Nikulina N.Sh.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Bashkir State Agrarian University», Ufa, Russia
*e-mail: s-artemk@yandex.ru

Resume

The article considers the recipe of jelly with the use of various fruit and vegetable raw materials and analyzes the quality (by individual organoleptic, physicochemical and microbiological indicators) of the prepared product. A brief review of the properties of freshly squeezed juices: orange, apple, from celery stalks, as well as pumpkin juice is presented. Since fruit and vegetable juices are valuable raw materials for the production of food products due to the high content of vitamins and pectin substances, their use in the production of desserts is a promising direction. Experimental formulations of jelly for the line of desserts "orange/pumpkin" and "apple/celery" have been developed. Organoleptic and physicochemical evaluations of jelly were carried out. The optimal ratio of fruit and vegetable raw materials was determined, which amounted to "orange/pumpkin" - 55/45%, "apple/celery" - 80/20%. The energy value of the obtained desserts was calculated.

Анализ качества желе из растительного сырья

Keywords: fruit and vegetable juices, jellies, physicochemical parameters, microbiological parameters, organoleptic parameters

Citation: Slinkin A.A., Nikulina N.Sh. Analysis of quality indicators of vegetable jelly. *Biomcs.* 2024. V.16(4). P.381-390. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2024-27 (In Russian)

© The Authors

Введение

Основная задача перерабатывающей промышленности заключается в обеспечении населения необходимыми элементами питания и создании продуктов, удовлетворяющих суточную потребность организма в требуемых количествах и в достаточном ассортименте, обеспечивающем все группы населения с учётом состояния здоровья и регионального размещения [1].

Желейные десерты выделяются рядом достоинств, таких как желеобразная текстура, более низкая энергетическая ценность по сравнению с другими сладостями и стабильные потребительские свойства в процессе хранения. Потребительский рынок желейных десертов в настоящее время представлен продуктами, значительная часть которых имеет невысокую пищевую и биологическую ценность. В некоторых случаях синтетические компоненты плодово-ягодного желе могут вызвать аллергические реакции или обладать токсическим действием [2].

В состав желейных десертов входят, как правило, соки и мякоть плодов растений, таких как апельсин, тыква, сельдерей и т.д. Поиск натуральных ингредиентов на основе растительного сырья, имеющих природные красители и биологически ценные вещества [3], а также введение их в состав имеющихся рецептур является актуальным направлением исследований.

Благодаря высокой концентрации пектиновых веществ в апельсинах [4], их широко используют в производстве желе. Фруктовые соки имеют большое значение в нашем питании и, следовательно, для нашего здоровья. Фруктовые соки, к которым относится и яблочный, служат источником не только витаминов и минеральных солей, но содержат и органические кислоты, пектины, ароматические вещества, эфирные масла. Кроме того, они являются прекрасными освежающими напитками [5]. Тыквенный сок ценится за богатое содержание β -каротина (около 1,5 мг %). Новые сорта тыквы (Мускатная, Витаминная, Каротинная), используемые для производства соков, содержат в 2 раза больше β -каротина, чем морковь. Соки из этих сортов тыквы содержат около 20% сухих питательных веществ. Сок сельдерея богат витамином С (8 мг %) провитамином А, витаминами группы В, Е, РР, Н, калием, магнием, фосфором, натрием, кальцием, железом, и др. [6,7]

Разработка рецептур желе с применением фруктовых и овощных соков невозможна без проведения контроля качества.

Цель работы заключалась в определении показателей качества желе, приготовленного из растительных компонентов. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1) подобрать компоненты и составить рецептуру на основе имеющейся; 2) приготовить серии образцов с разной концентрацией части компонентов; 3) провести органолептическую, физико-химическую и микробиологическую оценку образцов желе; 4) выбрать наиболее подходящие образцы и рассчитать их пищевую и энергетическую ценность.

Материалы и методы

Исследования проводились на кафедре технологии продукции общественного питания и переработки растительного сырья БашГАУ. Бактериальный анализ проводился в микробиологической лаборатории кафедры с соблюдением стерильных условий. Физико-химический анализ и дегустация проводились в лаборатории общей технологии производства продуктов питания.

Для изготовления желе использовали следующее сырье: апельсины свежие (Египет), сок плодовой яблочный (Россия), сахар белый кристаллический категории ТС2 (Россия), желатин быстрорастворимый пищевой (Россия), кислота лимонная пищевая (Россия), вода питьевая (по ГОСТ Р 51232-98 и СанПиН 2.1.4.1074-01). Технология изготовления желе включала в себя следующие стадии: получение соков фруктовых и овощных; подготовка желатина; приготовление сиропа; смешивание всех компонентов желе согласно рецептуре; розлив по формам и охлаждение (до температуры 4-6⁰С). Температура подачи готового желе – от 8 до 14⁰С (СанПиН 2.3.2.1324-03).

Органолептические показатели образцов определяли на соответствие ГОСТ Р 55462. На кафедре была проведена дегустация. В качестве опрошенных (30 чел.) выступили студенты и сотрудники университета. Органолептическая оценка исследуемых продуктов была оценена дегустационной комиссией по следующим критериям: вкус, цвет, консистенция, запах и внешний вид [8]. В результате были получены усредненные показатели

Анализ качества желе из растительного сырья

по критериям оценки. Массовая доля сухих веществ в желе определялась рефрактометрическим методом (ГОСТ 28562-90) на рефрактометре ИРФ-454Б2М (Россия). Массовая доля титруемых кислот – по ГОСТ 25555.0-82. Кислотность рассчитывали на яблочную кислоту, как указано в стандарте. Коэффициент пересчета на яблочную кислоту в % – 0,067. Количественное содержание витамина С определяли йодометрическим методом. 1 см³ 0,001 моль/дм³ раствора йодата калия соответствует 0,088 мг аскорбиновой кислоты. Масса навески составляла 5 г. На контрольное титрование ушло 0,1 мл раствора йодата калия. Объем вытяжки, взятой на титрование, составлял стандартно 20 мл. Анализ проводили для контрольного и оптимального образцов желе каждой линейки рецептур. Содержание β-каротина определяли фотометрическим методом. Метод определения каротиноидов основан на фотометрическом измерении массовой концентрации каротиноидов в растворе этилового спирта. 1 см³ сока/продукта помещали в мерную колбу на 50 см³, доводили объем этиловым спиртом до метки, перемешивали и фильтровали. В фильтрате определяли оптическую плотность при длине волны 450 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве контроля использовали этиловый спирт. Определение

количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов проводили по ГОСТ 26670-91. Для определения микробиологической обсемененности оптимальных рецептур желе «апельсин/тыква» и «яблоко/сельдерей» были проведены посевы образцов в разведениях 10² и 10³. Исследования проводили в микробиологической лаборатории кафедры с соблюдением стерильных условий. Посев производили на предварительно автоклавированную среду питательного агара. Культивирование проводили при температуре (30±1) °С в течение 72 часов.

Расчет пищевой ценности проводили, исходя из состава желе. Массовую долю микронутриента (белка, жира либо углевода) умножали на его массу в 100г продукта и делили на 100. Исходя из содержания БЖУ энергетическая ценность рассчитывалась умножением количества (г) каждого компонента на соответствующий коэффициент и сложением полученных чисел. Коэффициенты: белки – 4, жиры – 9, углеводы – 4. ЭЦ= Б(г)*4+ж(г)*9 +У(г)*4.

Результаты исследования и их обсуждение

Образцы желе для контроля приготовили по стандартной рецептуре А.И.Здобнова и В.А.Цыганенко [9], представленной в таблице 1.

Таблица 1. Рецепт желе | *Table 1. Recipe of jelly*

Сырье <i>Raw materials</i>	Желе из апельсинов (891) <i>Orange jelly (891)</i>		Желе из сока плодового (895) <i>Fruit juice jelly (895)</i>	
	масса, г <i>weight, g</i>			
	брутто <i>gross</i>	нетто <i>net</i>	брутто <i>gross</i>	нетто <i>net</i>
Апельсины <i>Oranges</i>	238	100*	-	-
Сахар <i>Sugar</i>	160	160	160	160
Кислота лимонная <i>Citric acid</i>	1	1	-	-
Желатин <i>Gelatin</i>	30	30	30	30
Вода <i>Water</i>	820	820	570	570
Сок плодовый (яблочный) <i>Fruit juice (apple juice)</i>	-	-	300	300
Выход <i>Yield</i>	-	1000		1000

*Масса сока | **Weight of juice*

Готовые изделия должны отвечать требованиям ГОСТ Р 55462-2013.

На базе исходных рецептур были приготовлены образцы желе с заменой апельсинового сока на разбавленную водой в соотношении 1 : 1 тыквенное пюре (сорта «Конфетка», Башкортостан), а

так же с заменой части яблочного сока на сок сельдерея (Иран) в разных соотношениях, приведенных в таблицах 2 и 3. Сок сельдерея готовили из стеблей растения при помощи блендера, процевив его затем полученную мякоть через марлю.

Анализ качества желе из растительного сырья

Таблица 2. Рецептуры желе «апельсин/тыква» (на 100 г) | *Table 2. Recipes of orange/pumpkin jelly (per 100 g)*

Сырье <i>Raw materials</i>	Масса сырья, г <i>Raw material weight, g</i>					
	контроль <i>control sample</i>	15%	30%	45%	60%	75%
Апельсины (сок) <i>Oranges (juice)</i>	10	8,5	7	5,5	4	2,5
Апельсины (цедра) <i>Oranges (zest)</i>	7	6	5	4	3	2
Тыквенное пюре <i>Pumpkin puree</i>	0	0,75	1,5	2,25	3	3,25
Сахар <i>Sugar</i>	16	16	16	16	16	16
Кислота лимонная <i>Citric acid</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Желатин <i>Gelatin</i>	3	3	3	3	3	3
Вода <i>Water</i>	82	82,75	83,5	84,25	85	85,25
Выход <i>Yield</i>	100	100	100	100	100	100

Для образцов желе «яблоко/сельдерей» расчет вели, исходя из массы сока. Рецептуры представлены в таблице 3. Шаг замены сократили до 10%, поскольку сельдерей обладает ярко выраженным и довольно специфическим вкусом и при внесении более 50% будет полностью перекрывать вкус яблочного сока.

По рассчитанным рецептурам были изготовлены две линейки фруктово-овощного желе с различным соотношением соков (рисунок 1). Внешний вид желе с соком яблока и сельдерея представлен на рисунке 2.

Таблица 3. Рецептуры желе «яблоко/сельдерей» | *Table 3. Apple/Celery Jelly Recipes*

Сырье <i>Raw materials</i>	Масса сырья, г <i>Raw material weight, g</i>					
	контроль <i>control sample</i>	10%	20%	30%	40%	50%
Сок плодовой (яблочный) <i>Fruit juice (apple juice)</i>	30	27	24	21	18	15
Сельдерей сок <i>Celery juice</i>	0	3	6	9	12	15
Сахар <i>Sugar</i>	16	16	16	16	16	16
Желатин <i>Gelatin</i>	3	3	3	3	3	3
Вода <i>Water</i>	57	57	57	57	57	57
Выход <i>Yield</i>	100	100	100	100	100	100

Поскольку сок апельсина и мякоть тыквы схожи по цвету, изменений в показателях внешнего вида готового продукта практически нет. С внесением 30 и более % тыквы взамен апельсина начинает появляться характерный аромат. Аромат апельсина при этом не подавляется, а становится менее выраженным. За счет кипячения цедры в сахарном

сиропе удается достигнуть сохранения аромата апельсина. Образцы с добавлением 45 и 60% тыквы являются наиболее сбалансированными по вкусу. Ухудшения структуры желе не наблюдается, но при увеличении доли тыквенного пюре в желе появляется незначительный осадок в виде волокон тыквы.

Анализ качества желе из растительного сырья

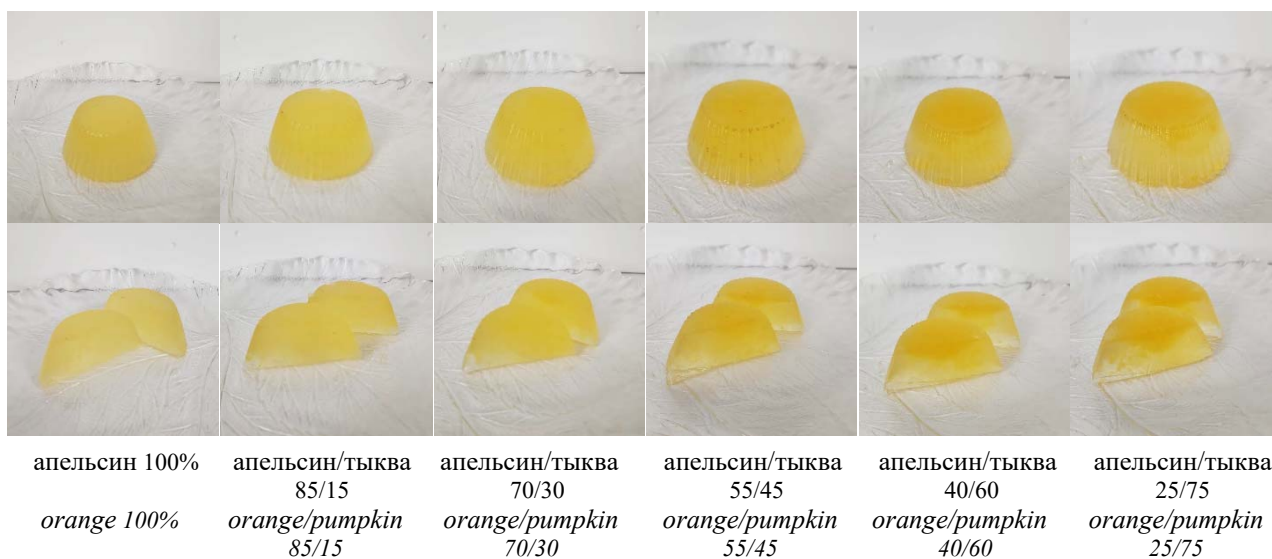


Рис. 1. Внешний вид образцов желе «апельсин/тыква» | *Fig. 1. Appearance of "orange/pumpkin" jelly samples*

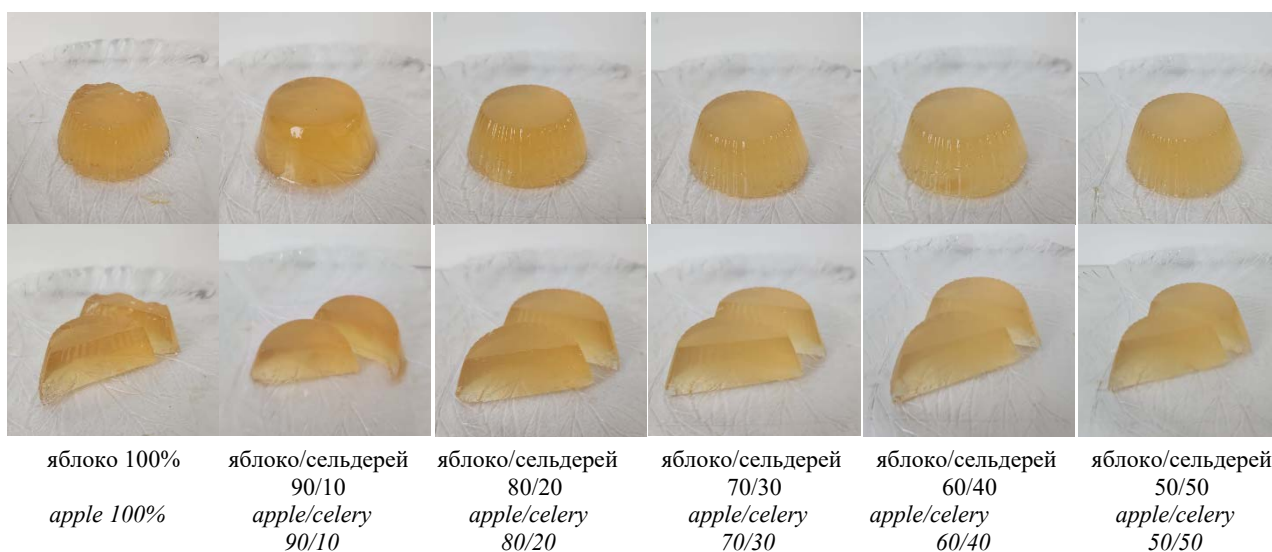


Рис. 2. Внешний вид образцов желе «яблоко/сельдерей» | *Fig. 2. Appearance of apple/celery jelly samples*

Наблюдается незначительное осветление изделий. Это связано с уменьшением доли яблочного (более темного по цвету) сока. В образце с добавлением 20% сока сельдерея наблюдаются для него ароматные ноты, которые усиливаются с увеличением дозировки. Послевкусие сельдерея ощущается уже при внесении 20% сока. Образец с

равным соотношением соков яблока и сельдерея отличается наименее ярким вкусом и неприятным послевкусием. Ухудшений внешнего вида и структуры отмечено не было.

На рисунке 3 приведены результаты органолептической оценки приготовленных образцов.

Анализ качества желе из растительного сырья

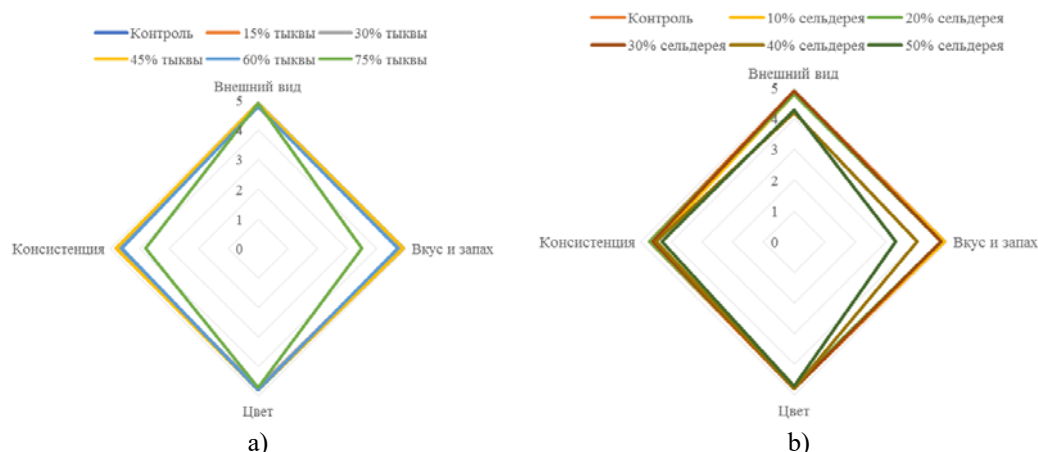


Рис. 3. Результаты органолептической оценки желе: а) «апельсин/тыква»; б) «яблоко/сельдерей»
 Fig. 3: Results of organoleptic evaluation of jelly: a) "orange/pumpkin"; b) "apple/celery"

По результатам дегустационной экспертной оценки наилучшими были признаны образцы желе «апельсин/тыква» с соотношением 55/45%, желе «яблоко/сельдерей» – 80/20%. Эти образцы отличались сбалансированностью вкуса и приятным послевкусием. В линейке с заменой апельсина на тыкву отмечается ослабление интенсивности вкуса с 60% замены апельсинового сока. Снижается и

сладость желе. В линейке с заменой яблока на сельдерей ярко ощущается вкус сельдерей в образце с заменой 30%. При внесении 40% отмечалось практически полное отсутствие вкуса яблока и чрезмерное проявление вкуса сельдерей, отсутствие баланса во вкусе.

Содержание сухих веществ и кислотность представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Результаты физико-химического анализа образцов желе «апельсин/тыква»
 Table 4. Results of physicochemical analysis of "orange/pumpkin" jelly samples

Показатель <i>Indicator</i>	Характеристика <i>Characterization</i>					
	контроль <i>control sample</i>	15%	30%	45%	60%	75%
Содержание сухих веществ, % <i>Dry matter content, %</i>	17,2	17,1	17,2	17,2	17,2	17,3
Кислотность в пересчете на яблочную кислоту, % <i>Acidity in terms of malic acid, %</i>	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0

Таблица 5. Результаты физико-химического анализа образцов желе «яблоко/сельдерей»
 Table 5. Results of physicochemical analysis of samples of apple/celery jelly

Показатель <i>Indicator</i>	Характеристика <i>Characterization</i>					
	контроль <i>control sample</i>	10%	20%	30%	40%	50%
Содержание сухих веществ, % <i>Dry matter content, %</i>	18,7	18,6	18,5	18,4	18,3	18,3
Кислотность в пересчете на яблочную кислоту, % <i>Acidity in terms of malic acid, %</i>	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1

Значительных изменений в содержании сухих веществ не наблюдается. Согласно требованиям ГОСТ кислотность в пересчете на яблочную кислоту

должна быть в пределах 0,7-2,5%. Все образцы соответствуют требованиям нормы. Наблюдается снижение содержания кислот в желе, обусловленное

Анализ качества желе из растительного сырья

изначальной кислотностью сырья для его изготовления.

По результатам физико-химической и органолептической оценки образцов для дальнейших исследований были выбраны оптимальные рецепты

фруктово-овощных желе: «апельсин/тыква» – 55/45%, «яблоко/сельдерей» – 80/20%.

Содержание витамина С в исследуемых образцах приведено на рисунке 4.

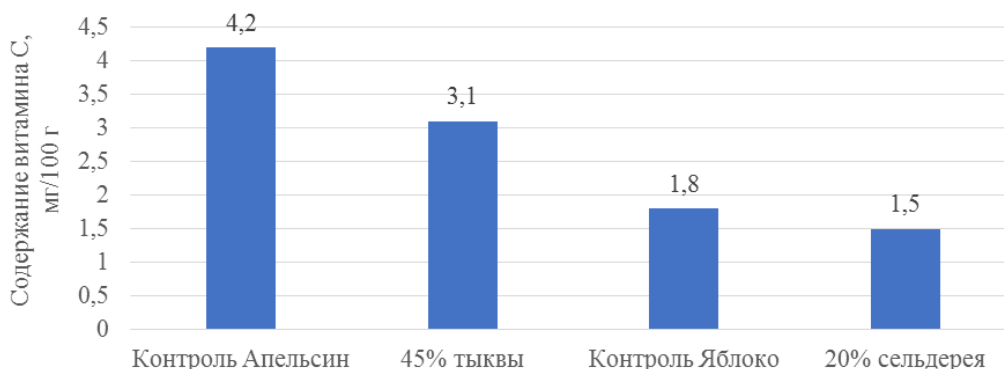


Рис. 4. Содержание витамина С в желе | Fig. 4. Vitamin C content in jelly

Замена апельсинового сока тыквой значительно снижает содержание витамина С (почти на 25%). Замена яблок сельдереем влияет на содержание аскорбиновой кислоты незначительно – оба продукта не отличаются высоким содержанием витамина С. Рекомендуемая норма потребления витамина С в сутки составляет 90 мг. Употребление 100 г разработанного желе «апельсин/тыква» может

удовлетворить суточную потребность в витамине лишь на 3,5%, а желе «яблоко/сельдерей» – на 1,6%. В разрезе оценки данного критерия, разработанные продукты нельзя отнести к функциональным.

На рисунке 5 представлены результаты определения содержания β-каротина в образцах с добавлением апельсина и тыквы. Данный провитамин отвечает за оранжевую окраску плодов растений.

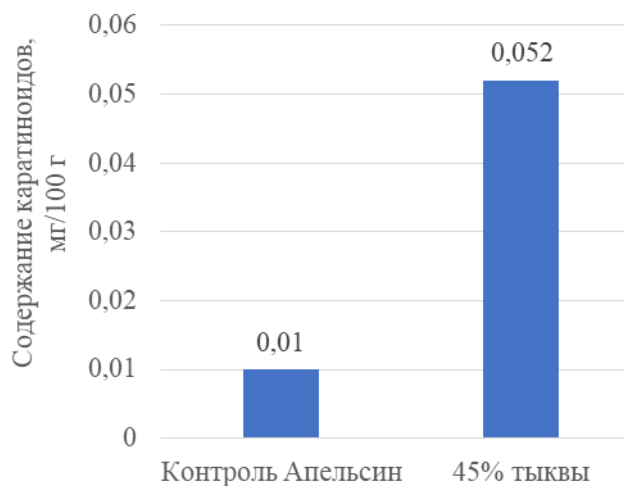


Рис. 5. Содержание β-каротина в образцах «апельсин/тыква» | Fig. 5. Content of β-carotene in "orange/pumpkin" samples

Содержание β-каротина в разработанном желе с заменой части апельсина на тыкву превосходит контрольный образец на 0,042 мг/100 г или превышает его в 5 раз.

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» регламентирует, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в желе не должно превышать 1×10^3

КОЕ/г. Для определения микробиологической обсемененности оптимальных рецептов желе «апельсин/тыква» и «яблоко/сельдерей» были проведены посевы образцов в разведениях 10^2 и 10^3 . Исследования проводили в микробиологической лаборатории кафедры с соблюдением стерильных условий.

Результаты культивирования представлены на рисунке 6.

Анализ качества желе из растительного сырья

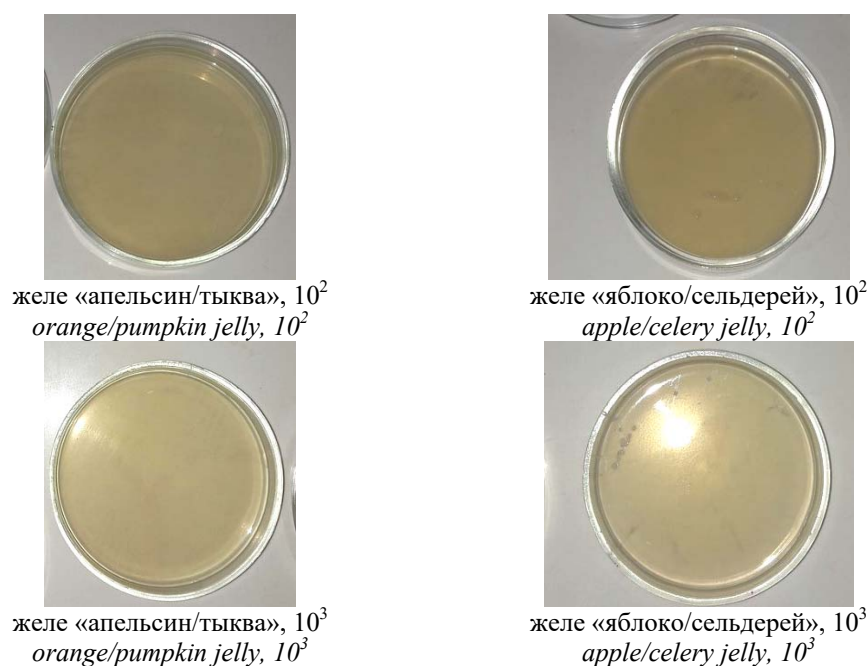


Рис. 9. Результаты микробиологического анализа образцов желе
Fig. 9. Results of microbiological analysis of jelly samples

Роста микроорганизмов, плесневых грибов не наблюдается. Можем сделать вывод об отсутствии данных микроорганизмов в желе.

Был произведен расчет пищевой и энергетической ценности образцов (таблицы 6, 7).

Таблица 6. Расчет пищевой ценности желе «апельсин/тыква»
Table 6: Calculation of the nutritional value of orange/pumpkin jelly

Показатель Indicator	Апельсиновый сок Orange juice	Тыквенное пюре Pumpkin puree	Сахар Sugar	Кислота лимонная Citric acid	Желатин Gelatin	Итого Total
Расход сырья на 100 г готовой продукции Raw material consumption per 100 g of finished product						
Вес нетто, г Net weight, g	5,50	2,25	16,00	0,10	3,00	100,00
Содержание Contents						
Белки Protein						
%	0,94	1,20	0,00	0,00	87,20	-
г g	0,05	0,03	0,00	0,00	2,62	2,69
Жиры Fats						
%	0,12	0,10	0,00	0,00	0,40	-
г / g	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
Углеводы Carbohydrates						
%	11,75	4,90	99,80	0,00	0,70	-
г g	0,65	0,11	15,97	0,00	0,02	16,75
Энергетическая ценность Energy value						
%	43,00	26,00	399,00	0,00	355,00	-
г g	2,37	0,59	63,84	0,00	10,65	77,44

Анализ качества желе из растительного сырья

Таблица 7. Расчет пищевой ценности желе «яблоко/сельдерей» | Table 7. Calculation of nutritional value of apple/celery jelly

Показатель <i>Indicator</i>	Яблочный сок	Сок сельдерея	Сахар	Кислота лимонная	Желатин	Итого
Расход сырья на 100 г готовой продукции <i>Raw material consumption per 100 g of finished product</i>						
Вес нетто, г <i>Net weight, g</i>	24,00	6,00	16,00	0,10	3,00	100,00
Содержание <i>Contents</i>						
Белки <i>Protein</i>						
%	0,40	0,90	0,00	0,00	87,20	
г g	0,10	0,05	0,00	0,00	2,62	2,77
Жиры <i>Fats</i>						
%	0,40	0,10	0,00	0,00	0,40	
г g	0,10	0,01	0,00	0,00	0,01	0,11
Углеводы <i>Carbohydrates</i>						
%	9,80	2,10	99,80	0,00	0,40	
г g	2,35	0,13	15,97	0,00	0,01	18,46
Энергетическая ценность <i>Energy value</i>						
%	47,00	13,00	399,00	0,00	355,00	
г g	11,28	0,78	63,84	0,00	10,65	86,55

Разработанные десерты можно отнести к низкокалорийным. Кроме того, фруктово-овощное желе не является значительным источником питательных веществ. Так же стоит учесть, что значительное содержание сахаров делает продукт нежелательным для употребления людям с нарушением постоянства содержания уровня глюкозы в крови. Разработанные десерты можно рекомендовать для расширения ассортимента предприятий общественного питания и кондитерских производств.

Литература

1. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В. Формирование многокомпонентных продуктов лечебно-профилактического питания из плодово-ягодного сырья, произрастающего в условиях юга России // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 2(20). С. 73-79. EDN ОТАJGB.
2. Блягоз А. И., Власенко М. В. Разработка рецептуры и технологии желе функционального назначения с использованием сиропа тутовника // Новые технологии. 2022. Т. 18. № 1. С. 26-32. DOI 10.47370/2072-0920-2022-18-1-26-32. EDN УОВЕМК.
3. Дрофичева Н.В., Причко Т.Г. Функциональные продукты питания с использованием компонентов вторичного сырья сокового производства // Вестник

- Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2018. Т. 80, № 3(77). С. 134-139. DOI 10.20914/2310-1202-2018-3-134-139.
4. Нагорнова О.В., Брыксина К.В., Данилин С.И. Разработка технологии производства конфитюра из земляники садовой и апельсина // Наука и Образование. 2024. Т. 7, № 2. EDN TZFRRM.
5. Иванова Н.Н., Хомич Л.М., Перова И.Б. Нутриентный профиль яблочного сока // Вопросы питания, Т. 86. № 4, 2017. С. 125-136. doi:10.24411/0042-8833-2017-00068
6. Дуанбекова Г.Б. Растительные соки как носители биологически активных веществ // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2016. Т. 16, № 7. С. 75-79. EDN WNDTED.
7. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева; 2-е изд. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.
8. Неповинных Н. В., Петрова О. Н., Белова Н. М., Исследование физико-химических и текстурных свойств желеированных десертов без желатина // Техника и технология пищевых производств. Т. 49. № 1. 2019. С. 43-49. doi:10.21603/2074-9414-2019-1-43-49

Анализ качества желе из растительного сырья

9.Здобнов А.И., Цыганенко В.А. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания / К.: Арий, 2013. 680 с.

References

- 1.Prichko T. G., Droficheva N. V. Formation of multicomponent products of therapeutic and preventive nutrition from fruit and berry raw materials growing in the south of Russia. *Innovations and Food Security*. 2018. № 2(20). P. 73-79. EDN OTAJGB.
2. Blagoz A. I., Vlasenko M. V. Development of formulation and technology of functional purpose jelly with the use of mulberry syrup. *New technologies*. 2022. V. 18. № 1. P. 26-32. DOI 10.47370/2072-0920-2022-18-1-26-32. EDN YOBEK.
- 3.Droficheva N. V., Prychko T. G. Functional food products using components of secondary raw materials of juice production. *Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2018. V. 80, № 3(77). P. 134-139. DOI 10.20914/2310-1202-2018-3-134-139.
- 4.Nagornova O. V., Bryksina K. V., Danilin S. I. Development of technology for the production of confitur from garden strawberries and orange. *Science and Education*. 2024. V. 7, № 2. EDN TZFRM.
- 5.Ivanova N. N., Khomich L. M., Perova I. B. Nutrient profile of apple juice. *Voprosy Nutrition*, Vol. 86. No. 4, 2017. С. 125-136. doi:10.24411/0042-8833-2017-00068
- 6.Duanbekova G. B. Plant juices as carriers of biologically active substances. *Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University*. 2016. V. 16, № 7. P. 75-79. EDN WNATED.
- 7.Chemical composition of food products: Reference tables of the content of basic nutritional substances and energy value of food products. edited by I.M. Skurikhin, M.N. Volgarev; 2nd ed. M.: Agropromizdat, 1987. 224 p.
- 8.Nepovinnikh N. V., Petrova O. N., Belova N. M., Study of physicochemical and textural properties of gelled desserts without gelatin. *Technics and technology of food production*. V. 49. № 1. 2019. P. 43-49. doi:10.21603/2074-9414-2019-1-43-49
- 9.Zdobnov A. I., Tsyganenko V. A. Collection of recipes for dishes and culinary products: For public catering enterprises. K.: Aarii, 2013. 680 p