УДК 664.696.4:[637.142.2+634.18]

А.Л. Майтаков

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БЫСТРОРАСТВОРИМОГО ЗАВТРАКА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И ЭКСТРАКТА АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

В статье приведены результаты исследований потребительских свойств и определения регламентируемых показателей качества быстрорастворимых завтраков, разработанных на основе молочной сыворотки и экстракта аронии черноплодной.

Потребительские свойства, показатели качества, быстрорастворимый завтрак, экстракт черноплодной рябины.

Введение

Разработка специализированных продуктов питания с использованием местного сырья является одним из приоритетных направлений современной нутрициологии и государственной политики в области здорового питания. Такая продукция должна обладать высокими потребительскими свойствами и рецептурным составом с направленными функциональными свойствами [1].

Наиболее востребованной продукцией этой группы являются пищеконцентраты с учетом удобства их употребления и длительных сроков хранения [2].

Среди местной сырьевой базы особое внимание отводится черноплодной рябине (аронии) и молочной сыворотке, обладающим уникальным химическим составом и доступностью с точки зрения объема производства и ценовой политики [3].

В этой связи представлялось целесообразным разработать, исследовать потребительские свойства и определить регламентируемые показатели качества быстрорастворимого завтрака на основе молочной сыворотки и экстракта аронии черноплодной.

Объекты и методы исследования

В зависимости от климатических, почвенных и погодных условий района выращивания в период вегетации состав плодов аронии значительно изменяется [4]. Изучена пищевая ценность аронии черноплодной, произрастающей в Кемеровской области, собранной в традиционные для региона сроки: сентябрь – октябрь.

Результаты исследований химического состава плодов аронии представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, в созревших плодах черноплодной рябины содержание сухих веществ составило 19,5 %. Плоды рябины в пересчете на сырое вещество содержат 16,75 % растворимых веществ. В эту группу входят сахара, азотистые вещества (белок), минеральные вещества, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества. Наибольший удельный вес среди растворимых органических веществ имеют сахара – 11,5 %. Вкусовые достоинства любой культуры, как известно, определяются не только степенью сладости преобладающего сахара, но и сахарокислотным коэффициентом (отношение процентного содержания сахара к процентному содержанию кислоты). В плодах черноплодной рябины данный показатель достаточно высок уже в начале созревания и постепенно увеличивается до момента их полной зрелости [1]. Для аронии черноплодной, произрастающей в Кемеровской области, сахарокислотный коэффициент составляет 8,1 %.

Таблица 1

Химический состав плодов аронии черноплодной

Показатель	Содержание, %
Массовая доля сухих веществ	19,5±0,5
Массовая доля азотистых веществ	1,6±0,1
Массовая доля клетчатки	1,9±0,1
Массовая доля пектиновых веществ	1,10±0,05
Массовая доля дубильных веществ	0,90±0,03
Массовая доля сахаров	11,5±0,5
Массовая доля органических кислот (в пересчете на яблочную кислоту)	1,3±0,1
Массовая доля минеральных (зольных) веществ	1,2±0,06

Вкус плодов также во многом зависит от наличия и соотношения в составе дубильных, пектиновых веществ и клетчатки. Значительное содержание дубильных веществ придает кисло-сладким плодам терпкий и вяжущий вкус. В плодах черноплодной рябины количество дубильных веществ составляет 0,9 %. Содержание пектиновых веществ в исследуемой партии аронии – 1,1 %, клетчатки – 1,9 %.

Минеральных, или зольных, веществ в плодах черноплодной рябины содержится 1,2 %, что в 1,4–2 раза больше, чем в распространенных сортах смородины, малины, крыжовника. Минеральные вещества связаны с ферментной системой клетки и обеспечивают

осмотическое давление в тканях живого организма, что характеризует одну из сторон их функциональной направленности.

Минеральный состав плодов аронии черноплодной представлен в табл. 2.

Таблица 2

Минеральный состав плодов аронии черноплодной

Показатель	Содержание, мг/100 г
Кальций	67,50±0,40
Фосфор	14,20±0,08
Калий	63,10±0,08
Натрий	5,70±0,20
Магний	0,10±0,005
Железо	2,90±0,04

Как видно из табл. 2, одним из основных элементов, входящих в состав аронии, является кальций, который составляет основу костной ткани человека, активизирует деятельность ряда важных ферментов и гормонов, влияет на процессы, происходящие в нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системах. Участвует в процессах возбудимости нервной ткани, сократимости мышц и свертывании крови, уменьшает проницаемость сосудов, является составной частью ядра, мембранных клеток, клеточных тканей. Следующим по величине содержания является калий – около 60 %. Роль этого элемента состоит в регулировании деятельности ферментов, в обменных процессах организма. Недостаток калия сказывается на различных сторонах обмена веществ. Содержание фосфора в черноплодной рябине находится на уровне 14,2 %. Это важнейший элемент, входящий в состав белков, нуклеиновых кислот, костной ткани. Соединения фосфора принимают участие в обмене энергии, входя в состав аденозинди- и трифосфата (АДФ, АТФ). С их превращениями связаны мышечная и умственная деятельность, жизнеобеспечение организма энергией. Натрий, содержащийся в аронии, регулирует в организме внутриклеточный и межтканевый обмен веществ, кислотно-щелочное равновесие, осмотическое давление в клетках, тканях, лимфе и крови, участвует в водном обмене, способствует накоплению жидкости в организме, активирует пищеварительные ферменты, участвует в передаче нервных импульсов. Важную роль в жизнедеятельности человека играет железо. В аронии его содержание составляет 2,9 %. Железо входит в состав гемоглобина и участвует в дыхательной функции организма. Остальные микроэлементы представлены в черноплодной рябине в незначительном количестве.

Таким образом, по минеральному составу черноплодная рябина, входящая в состав быстрорастворимого завтрака, обеспечивает достаточно широкий спектр функциональных свойств.

Витамины относятся к группе незаменимых нутриентов органической природы, необходимы для осуществления жизненно важных функций организма. Они должны постоянно поступать с пищей в определенных количествах и соотношениях. Большинство из них не синтезируется в организме человека, поэтому их относят к эссенциальным факторам питания. Дефицит какого-либо витамина в начальный период не вызывает каких-либо серьезных нарушений метаболизма. Хроническая недостаточность приводит к срыву адаптации, возникновению и развитию так называемых алиментарных заболеваний. Последнее отрицательно сказывается на здоровье и трудоспособности. Особыми группами риска являются дети, беременные и кормящие женщины, люди пожилого возраста. Одним из путей коррекции питания и здоровья является включение в рацион натуральных продуктов, богатых витаминами, минеральными веществами, другими незаменимыми нутриентами. В отдельных случаях используют витаминно-минеральные премиксы, сбалансированные по количественному и качественному составу исходя из задач производства обогащенных продуктов.

Нами изучено содержание витаминов в плодах аронии (табл. 3).

Таблица 3

Содержание витаминов в плодах аронии черноплодной

Показатель	Содержание, мг/100 г
Витамины	
Аскорбиновая кислота (С)	30,1±0,5
Тиамин (B_1)	0,04±0,001
Рибофлавин (B_2)	0,03±0,001
Фолацин (B_9)	0,05±0,001
Токоферол (Е)	1,20±0,05
Ниацин (РР)	0,65±0,05
Филлохинон (К)	0,60±0,05
Витаминоподобные соединения	
β-каротин	1,85±0,01
Биофлавоноиды	2850±50

Высокая пищевая ценность плодов черноплодной рябины позволяет использовать их при разработке рецептур диетических и лечебно-профилактических продуктов [4].

Как видно из табл. 3, плоды черноплодной рябины являются источником биофлавоноидов (около 2900 мг/100 г), обладающих способностью повышать прочность стенок капилляров, благодаря чему уменьшается их проницаемость. Потребление 200 г плодов аронии обеспечивает суточную потребность организма взрослого человека в витамине Р. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 30,1 мг/100 г.

Уровень других витаминов и витаминоподобных веществ сравнительно ниже.

Таким образом, использование плодов аронии черноплодной в производстве быстрорастворимых гранулированных завтраков может обеспечить их высокие потребительские свойства, пищевую ценность и функциональную направленность.

Результаты и их обсуждение

Концентрирование экстракта черноплодной рябины для производства сухого гранулированного завтрака осуществлялось совместно с молочной сывороткой (в соотношении 3:1 по сухому веществу) до содержания сухих веществ 55–60 % на вакуумном

роторно-пленочном испарителе при температуре 48–50 ºС. Это позволяет уменьшить кислотность сыворотки, уменьшить пенообразование (за счет пектиновых веществ, содержащихся в экстракте), повысить эффективность процесса упаривания.

Рецептурный состав быстрорастворимого гранулированного завтрака подбирался с учетом количественного и качественного содержания в сырье биологически активных веществ и их действующих начал, определяющих функциональные свойства продукта. В качестве основного сырья использовали следующие ингредиенты: овсяную муку, сухую молочную и творожную сыворотки, экстракт аронии черноплодной. Пищевая ценность завтрака приобретает специализированный характер при включении в рецептуру витаминно-минерального премикса.

Органолептические критерии сухого завтрака подбирались путем подбора различных вариантов рецептур (табл. 4). Качество оценивали по 20-балльной шкале. Готовый продукт получали путем разведения гранулированной массы в горячей питьевой воде.

Таблица 4

Варианты рецептур быстрорастворимых сухих завтраков

Наименование используемого сырья	Вариант		
	1	2	3
Экстракт аронии черноплодной (с.в. 60 %), %	12,0	10,0	5,0
Мука овсяная, %	40,0	50,0	60,0
Сухая подсырная сыворотка, %	6,5	8,0	5,0
Сахарная пудра, %	32,0	24,0	19,5
Творожная сыворотка (с.в. 60 %), %	6,0	3,1	5,0
Шрот аронии черноплодной, %	3,5	4,9	5,5
Итого	100		

Каждому из органолептических показателей отведено следующее количество баллов: вкус и запах – 10 баллов; цвет – 3 балла; внешний вид и консистенция – 7 баллов.

Максимальное количество баллов (50 %) отведено вкусу и аромату. Разрабатываемый сухой завтрак – продукт с характерной вязкой консистенцией, обусловленной присутствием в составе структурообразователя – овсяной муки. Нарушение консистенции в виде комочков нерастворившейся манной муки может значительно снизить потребительские свойства готового завтрака. На внешний вид и консистенцию отводилось 7 баллов, а на цвет – 3 балла.

Результаты сравнительной органолептической оценки качества трех вариантов быстрорастворимых сухих завтраков представлены в табл. 5.

Как видно из приведенных данных, разработанные сухие завтраки по уровню качества получили разное количество баллов и соответственно разную комплексную оценку.

Таблица 5

Сравнительная органолептическая оценка качества различных вариантов быстрорастворимых сухих завтраков

Показатель	Вариант		
	1	2	3
Вкус и запах	9,20±0,35	9,78±0,35	8,40±0,35
Внешний вид и консистенция	5,00±0,00	6,00±0,00	5,60±0,49
Цвет	4,00±0,45	4,00±0,00	3,70±0,45
Комплексная оценка	18,20±0,80 (хорошо)	19,78±0,35 (отлично)	17,70±1,29 (хорошо)

Первый вариант завтраков слишком сладкий, консистенция жидкая, несвойственная данному продукту, дегустационная оценка – 18,2 балла. Испытанные сухие завтраки обладают «хорошим» уровнем качества.

Завтраки второго варианта характеризуются привлекательным внешним видом, консистенция оптимальная, приятный цвет (4,00 балла) и гармоничный, приятный, специфический вкус аронии черноплодной (10 баллов). Все это позволило получить этому варианту высокую комплексную оценку – 19,78 балла.

Завтракам третьего варианта не хватало вкуса аронии черноплодной из-за недостаточного внесения экстракта. С другой стороны, излишнее внесение овсяной муки привело к образованию густой консистенции. Третий вариант обладает «хорошим» уровнем качества (17,7 балла).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что наилучшим является второй вариант. На основании проведенных исследований разработана рецептура быстрорастворимого гранулированного сухого завтрака на основе сыворотки и аронии черноплодной (табл. 6).

Таблица 6

Рецептура быстрорастворимого гранулированного сухого завтрака на основе молочной сыворотки и экстракта аронии черноплодной, кг/100 кг

Наименование сырья	Содержание сырья в готовом завтраке
Мука овсяная	50,0
Экстракт аронии черноплодной (с.в. 60 %)	10,0
Сахарная пудра	24,0
Сухая подсырная сыворотка	8,0
Творожная сыворотка (с.в. 60 %)	3,1
Шрот аронии черноплодной	4,7
Премикс «Валетек-3»	0,2
Итого	100

Разработанный продукт обладает привлекательным внешним видом, оптимальной консистенцией, приятным цветом (4,00 балла) и гармоничным, специфическим вкусом аронии черноплодной (10 баллов). Комплексная оценка – 19,78 балла (по 20-балльной шкале).

Быстрорастворимый завтрак содержит в своем составе натуральные компоненты, обладающие высокой биологической активностью и общеукрепляющим воздействием на организм. За счет наличия в составе овсяной муки он способствует восстановлению процессов пищеварения, снижает холестерин в крови. Завтрак обладает кисловато-сладким гармоничным вкусом сыворотки и выраженным запахом аронии черноплодной, имеет светло-розовый цвет. Он доступен в употреблении: заливается водой с температурой 85–95 °С и растворяется в течение 40 секунд. Обладает сосудорасширяющими свойствами за счет присутствия в составе экстракта аронии черноплодной.

Завтрак обогащен витаминным премиксом, компоненты которого хорошо усваиваются организмом, сбалансированы в количественном и качественном соотношениях и равномерно распределены во всей массе продукта. Следует отметить, что витамины, включенные в состав премикса, полностью идентичны природным и соответствуют требованиям Государственной фармакопеи.

Органолептические показатели быстрорастворимого гранулированного завтрака на основе молочной сыворотки и экстракта аронии черноплодной представлены в табл. 7.

Таблица 7

Органолептические показатели быстрорастворимого гранулированного завтрака на основе молочной сыворотки и экстракта аронии черноплодной

Показатель	Характеристика	
	Концентрат	Готовый завтрак
Внешний вид	Компактные, плотные, округлой формы с матовой поверхностью, однородные, равномерно окрашенные гранулы	Свойственный напитку, приготовленному по способу, указанному на этикетке
Цвет	Свойственный используемому виду плодово-ягодного сырья, от более насыщенного в концентрате до менее насыщенного в готовом завтраке, допускается более светлый тон	
Вкус и запах	Свойственные аронии черноплодной и молочной сыворотке, посторонние запахи и привкусы не допускаются	
Консистенция	Однородные гранулы размером от 0,5 до 2,0 мм	Вязкая однородная масса с включениями плодовой мякоти

Химический состав и физико-химические свойства быстрорастворимого завтрака представлены в табл. 8.

Таблица 8

Физико-химические показатели качества быстрорастворимого гранулированного завтрака

Показатель	Значение показателя
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	91,5
В том числе:	
углеводов	87,0±0,3
белка	4,8±0,3
жира	3,0±0,02
золы	1,6±0,4
Массовая доля влаги, %, не более	8,5
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на лимонную кислоту), %, не более	1,2
Массовая доля пектиновых веществ, %	0,61
Растворимость, с, не более	40,0
Массовая доля металлических примесей (размер отдельных частиц не должен превышать 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более	$3 \cdot 10^{-4}$
Массовая доля посторонних минеральных примесей, %, не более	$1 \cdot 10^{-2}$
Посторонние примеси (кроме металлических и минеральных), а также зараженность вредителями	Отсутствуют
Гранулометрический состав:	
остаток на сите 0,5 мм, %, не более	98,0
остаток на сите 2,0 мм, %, не более	0,5

Из данных табл. 8 следует, что исследуемые показатели находятся в пределах общепринятых норм для этой группы продовольственных товаров. Пищевая и энергетическая ценность 100 г гранулята составила 394,0 ккал; 200 мл готового завтрака – 98,5 ккал.

Полученные данные сенсорной оценки быстрорастворимого гранулированного завтрака свидетельствуют о том, что по потребительским свойствам он не уступает аналогичным продуктам.

Как было отмечено выше, одной из важнейших задач рационализации питания населения является обеспечение рациона продуктами, богатыми витаминами. Введение витаминного премикса в состав завтрака должно обеспечивать не менее 1/2–1/3 от суточной потребности взрослого человека в витаминах при условии потребления рекомендуемого количества продукта. Содержание витаминов в быстрорастворимом завтраке представлено в табл. 9.

Полученные данные показывают, что вводимый премикс придает завтраку целенаправленные функциональные свойства, присущие его компонентному составу.

Наряду с пищевой ценностью проведены исследования по показателям безопасности (микробиологические, содержание токсичных элементов).

Таблица 9

Содержание витаминов и минералов в 200 мл (25 г) восстановленного быстрорастворимого завтрака на основе молочной сыворотки и экстракта аронии черноплодной [5]

Витамины	Содержание, мг	Суточная физиологическая потребность в витаминах и минеральных веществах для взрослого населения (мужчины и женщины, 18–59 лет)
Витамин А	0,15	0,9
Витамин D	0,0014	0,01
Витамин Е	1,25	15,0
Тиамин (B_1)	0,24	1,5
Рибофлафин (B_2)	0,38	1,8
Пиридоксин (B_6)	0,33	2,0
Ниацин (РР)	2,77	20,0
Пантотеновая кислота (B_3)	1,1	5,0
Цианкобаламин (B_{12})	0,0006	0,003
Фолаты	0,068	0,4
Биотин	0,029	0,005
Аскорбиновая кислота (С)	20,82	90,0
Холин	15,8	500,0
Флавоноиды	63,4	250,0
Натрий	1,98	1300,0
Калий	26,48	2500,0
Кальций	11,22	1000,0
Магний	6,25	400,0
Фосфор	43,02	800,0
Железо	0,28	18,0 (женщины) 10,0 (мужчины)
Марганец	0,10	2,0
Медь	0,05	1,0
Цинк	0,14	12,0

Анализ микробиологических показателей свежевыработанного инстантированного гранулированного завтрака в сравнении с допустимыми нормами показал их соответствие нормативным документам и свидетельствовал о санитарно-гигиеническом благополучии (табл. 10).

Таблица 10

Микробиологические показатели свежевыработанного быстрорастворимого завтрака

Показатель	Норма	Результаты исследований
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^2$
БГКП (колиформы), в 1 г продукта	Не допускается	Не обнаружено
S. Aureus, в 1 г продукта	Не допускается	Не обнаружено
Патогенные, в т.ч. сальмонелла, в 25 г продукта	Не допускается	Не обнаружено

Быстрорастворимые завтраки относятся к продуктам с длительным сроком хранения, которые требуют для обеспечения стабильности качества и безопасности соблюдения специальных условий и режимов хранения, без которых они подвергаются необратимым изменениям, приводящим к порче продукта.

Для установления сроков хранения исследовались органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Завтрак фасовался в пластиковые банки, разрешенные для контакта с пищевыми продуктами, массой нетто 200 г. Хранение проводили при температуре (20±2) °С и относительной влажности воздуха (75±5) % в течение 9 месяцев (с учетом коэффициента запаса).

Результаты статистической обработки дегустационной оценки и физико-химических показателей представлены в табл. 11.

Таблица 11

Динамика изменений органолептических и физико-химических показателей качества быстрорастворимого гранулированного завтрака в процессе хранения

Показатель	Продолжительность хранения, мес.			
	0	3	6	9
Запах и вкус, балл	9,78± 0,35	9,78± 0,35	9,78± 0,35	9,78± 0,35
Цвет, балл	4,00± 0,00	4,00± 0,00	3,86± 0,35	3,86± 0,35
Внешний вид и консистенция, балл	6,00± 0,00	6,00± 0,00	5,86± 0,35	5,86± 0,35
Суммарная оценка, балл	19,78± 0,35	19,78± 0,35	19,50± 1,05	19,50± 1,05
Массовая доля сахарозы, %, не менее	48,00± 0,05	48,00± 0,05	47,70± 0,05	47,60± 0,05
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на лимонную кислоту), %	1,20± 0,05	1,20± 0,05	1,25± 0,05	1,30± 0,05
Растворимость, с	40,00± 1,00	40,00± 1,00	41,00± 1,00	43,00± 1,00
Гранулометрический состав: остаток на сите 0,5 мм, %, не более	98,00± 1,05	98,00± 1,05	98,00± 1,05	98,00± 1,05
остаток на сите 2,0 мм, %, не более	0,50± 0,01	0,50± 0,01	0,50± 0,01	0,50± 0,01
Массовая доля влаги, %	8,50± 0,03	8,50± 0,03	8,70± 0,03	8,95± 0,03

Как видно из данных табл. 11, органолептические показатели сухих завтраков на протяжении 9 месяцев хранения остаются на высоком уровне и имеют оценку «отлично» (не менее 19,00 баллов), физико-химические показатели изменялись незначительно. Микробиологические показатели всех образцов к концу срока хранения не превышали допустимых уровней, установленных СанПиН.

Полученные результаты послужили основанием для установления срока хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

Выводы

Использование плодов аронии черноплодной в производстве быстрорастворимых гранулированных завтраков позволяет получить продукт с относительно высоким содержанием витаминов и минеральных веществ, сахаров, органических кислот, клетчатки, дубильных и пектиновых веществ, что характеризует пищевую ценность завтрака и позволяет отнести его к специализированным продуктам питания. Показано соответствие гранулированного завтрака требованиям безопасности. Установлены регламентируемые показатели качества, сроки и режимы хранения. Разработана и утверждена техническая документация. Проведена апробация продукта в условиях производства.

Список литературы

1. Политика здорового питания: федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.

2. Иванова, Т.Н. Товароведение и экспертиза пищевых концентратов и пищевых добавок: учебник для вузов / Т.Н. Иванова, В.М. Позняковский. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.

3. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие для вузов / И.Э. Цапалова, М.Д. Гутина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 216 с.

4. Васильченко, Г.В. Черноплодная рябина / Г.В. Васильченко, В.И. Проценко; под ред. М.А. Лисавенко. – М.: Колос, 1967. – 95 с.

5. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: МР 2.3.1.2432-08: утв. Гл. сан. врачом РФ 18.12.08: ввод в действие с 18.12.08. – М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2008. – 39 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел./факс: (3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

A.L. Maytakov

INVESTIGATION OF CONSUMER PROPERTIES AND THE DEFINITION OF REGULATED QUALITY INDICATORS OF INSTANT BREAKFASTS THAT ARE BASED ON MILK WHEY AND CHOKEBERRY EXTRACT

In article presents the results of research Investigation of consumer properties and the definition of regulated quality indicators of instant breakfasts that are based on milk whey and chokeberry (Aronia) extract.

Consumer properties, quality indicators, instant breakfasts, chokeberry (Aronia) extract.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia
Phone/Fax: +7(3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru