

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ МАСЛОЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье приведены результаты анализа исследований в области создания пищевых масложировых эмульсий функционального назначения, которые получают путем снижения калорийности продукта, введением биологически активных добавок, исключением или заменой традиционных ингредиентов функциональными.

Ключевые слова: функциональный продукт, пищевая эмульсия, масложировая промышленность, функциональный ингредиент, майонез.

Концепция здорового питания, а также требования науки о питании создают необходимость нового подхода к усовершенствованию состава, свойств, технологий пищевых продуктов, которые должны удовлетворять потребностям организма человека в основных пищевых веществах и энергии, а также способствовать профилактике алиментарно-зависимых заболеваний, сохраняя здоровье и долголетие. В то же время пища должна быть разнообразной, вкусной, безопасной и соответствовать национальным привычкам и традициям [1], [2], [3].

Создание функциональных пищевых продуктов, разработка их состава и технологии находятся в настоящее время в центре внимания российских и зарубежных ученых.

Согласно ГОСТ 52349-2009 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» функциональным считается продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [4].

Одним из перспективных объектов, который может существенно изменить ситуацию с производством продуктов функционального назначения, является майонез – это эмульсионный масложировой продукт, призванный улучшать вкус и усвояемость блюд. В России майонез по предпочтению, занимает ведущее место и является частью повседневного пищевого рациона большей части населения. В результате этого, в последнее время наблюдается тенденция к возрастанию объемов производства майонезов, так как

в данном секторе масложирового производства существуют максимальные возможности по расширению ассортимента продукции с функциональными свойствами [5], [6].

В связи с современными тенденциями формирования здорового рациона питания, создания продуктов нового поколения функционального назначения и популярностью майонезов, многие отечественные и зарубежные ученые посвятили свои исследования именно созданию масложировых эмульсионных соусов с функциональной направленностью. Несмотря на рост ассортимента майонезов за последние несколько лет, проблема создания отечественных диетических соусов, отвечающих всем требованиям, предъявляемым к продукции этого вида, продолжает оставаться актуальной [7], [8].

Эмульсионный продукт как дисперсная система дает широкие возможности для модификации, которая может затрагивать не только гидрофобную (жировую), но и гидрофильную (водную или водно-молочную) фазы, позволяя обогащать водо- и жирорастворимыми биологически активными веществами [9], [10].

Создание масложировой эмульсионной продукции функционального назначения возможно при решении следующих задач:

- исключение, полная или частичная замена традиционных ингредиентов альтернативным сырьем;
- обогащение майонезов водо- и жирорастворимыми биологически активными веществами натурального происхождения.

Традиционным сырьем для производства майонеза являются рафинированные дезодорированные жидкие растительные масла (подсолнечное, соевое, оливковое, хлопковое), яичные продукты (яичный порошок, яичные желтки),

сухое молоко, горчичный порошок, вкусовые добавки (соль, сахар), крахмал, вода. Некоторые ингредиенты являются нежелательными для употребления в пищу, поскольку могут провоцировать возникновение острых или хронических заболеваний (ожирение, непереносимость лактозы, аллергия, заболевания желудочно-кишечного тракта и др.), поэтому проблема производства функциональных эмульсионных масложировых продуктов является актуальной.

При производстве низкокалорийных майонезов антисклеротической и антидиабетической направленности замена традиционного подсолнечного масла купажированной смесью подсолнечного и льняного масла, приводит к снижению уровня жира. Выбор состава и вида купажированной масляной смеси, обоснован исследователями, руководствуясь органолептическими и физико-химическими свойствами, в частности значениями вязкости, характером течения, устойчивостью к окислению. Антидиабетическая направленность достигается за счет полной замены сахара 5 %-ным водным экстрактом стевии [11].

Для достижения антисклеротического эффекта из низкокалорийных майонезов полностью исключается яичный порошок, а в высококалорийных его содержание снижают с 6 % до 0,12–0,18 %. В качестве биологически активной добавки и регуляции вязкости готового продукта, загущения и плотности вводят муку зародышей пшеницы, гуаровую и ксантовую камеди в количестве 1,0–1,4 %, обеспечивая устойчивые реологические свойства [11], [12].

Фосфолипидный продукт «Холин» является перспективным заменителем эмульгаторов, проявляющий максимальную эмульгирующую способность при производстве низкокалорийных майонезов функционального назначения. На основании проведенных медико-биологических исследований выявлена высокая гиполипидемическая, гепатопротекторная, антиоксидантная и радиопротекторная активность организма при употреблении данного продукта. Фосфолипидные соединения необходимо вводить в майонезы в комплексе с БАД «Чечевичка», полученной из солода чечевицы. Установлено, что добавка является эффективным физиологически ценным эмульгатором-стабилизатором майонезных эмульсий и, что по содержанию и составу незаменимых аминокислот белки БАД

«Чечевичка» превосходят белки яичного порошка и приближаются к идеальному белку. В результате исследований, учеными было выявлено положительное влияние фосфолипидного продукта «Холин» и БАД «Чечевичка» на стойкость и реологические свойства низкокалорийных майонезных эмульсий. Экспериментально установлено, что для обеспечения высоких потребительских свойств и физиологической ценности, в рецептуру майонезов необходимо вводить 2,0–2,5 % фосфолипидного продукта «Холин» и 6,5–7,0 % БАД «Чечевичка» к массе майонеза. Применение фосфолипидного продукта «Холин» и БАД «Чечевичка» при производстве низкокалорийных майонезов функционального назначения позволяет увеличить сроки их хранения до 45 суток при температуре от 0 до 10 °С, т. е. на 25 дней больше, чем для низкокалорийного майонеза, полученного по известной рецептуре [13], [14].

Совместное применение пищевых волокон, каротиноидов, токоферолов, коферментов Q_{10} , а также сбалансированное соотношение ПНЖК семейства v_6 и v_3 позволяет получить новые виды функциональных майонезов и соусов, не содержащих яичных продуктов (холестерина), а также спредов, без потери качества, и способствует частичной защите их от окисления. Пищевые волокна полезны для здоровья, так как выступают в качестве детоксикантов, нормализуют количество холестерина в организме человека, повышают устойчивость к аллергии. Так добавление в майонезы продуктов переработки тыквы: липидно-каротиноидного экстракта «Медный» и порошка из жома тыквы «Клетчатка плюс», позволяет расширить ассортимент холодных соусов, повышает пищевую и биологическую ценность готового продукта, обеспечивает замену синтетических пищевых красителей, загустителей и стабилизаторов. Оптимальная доза внесения липидно-каротиноидного экстракта «Медный» в майонезы составляет 2,5 % с частичной заменой растительного масла и тыквенного жома – 1,2 г/100г (для среднежирных майонезов) и 0,7 г/100г (для низкожирных майонезов), которое позволяет снизить массовую долю растительного масла на 40 %, яичного порошка на 10 %. При изучении органолептических, физико-химических, микробиологических, реологических свойства новых видов майонезов доказано, что липидно-каротиноид-

ные комплексы обладают антиоксидантными и бактериостатическими свойствами. Их использование позволяет продлить срок хранения низкожирных майонезов до срока хранения высокожирных, а также обогатить готовый продукт пектиновыми веществами, пищевыми волокнами, минеральными элементами, каротиноидами и органическими кислотами [15], [16], [17].

Особое внимание при производстве майонезных соусов функционального назначения отводится выбору растительных масел и составлению купажированных смесей. На основании исследований и установленных особенностей физико-химического и жирнокислотного составов подсолнечного, оливкового, соевого, кукурузного, тыквенного, льняного и рапсового растительных масел разработаны их смеси. Качественные показатели позволяют использовать их для жировой фазы низко-, средне- и высококалорийных эмульсионных продуктов, поскольку они наиболее удовлетворяют рекомендациям института РАМН РФ по соотношениям v_6 и v_3 ПНЖК, полиненасыщенных, мононенасыщенных и насыщенных жирных кислот, высокому уровню содержания витамина Е, а также биофлавоноидов, фитостерина и каротиноидов. Разработанные трехкомпонентные и многокомпонентные смеси обеспечивают лечебно-профилактические свойства готового продукта, гипохолестеринемические и гипополипидемические свойства жировой фазы. В качестве замены яичного порошка, при производстве эмульсий с купажированными маслами используют комплекс из подсолнечных активированных фосфолипидов и БАД «Янтарная», полученной из выжимок томатов. Данный комплексный эмульгатор имеет высокую эмульгирующую, стабилизирующую способность и физиологическую активность. Также было выявлено его положительное влияние на потребительские свойства майонезов, в частности пищевую, физиологическую ценность, и сохраняемость. Экспериментально установлено, что для обеспечения высоких потребительских свойств и физиологической ценности в рецептуру майонезов необходимо вводить 0,8-1,0 % подсолнечных активированных фосфолипидов и 1,5-2,0 % БАД «Янтарная» к массе майонеза.

Применение подсолнечных активированных фосфолипидов и БАД «Янтарная» позво-

ляет увеличить гарантийные сроки хранения майонезов функционального назначения до 50 суток при температуре от 0 до 10 °С, т. е. на 20 суток больше, чем для соусов, полученных по известным рецептурам [18], [19].

Научный интерес при производстве масложировых эмульсий представляет обогащение майонезов комплексом биологически активных добавок растительного и животного происхождения. Обоснована целесообразность и эффективность применения в майонезах хитозана и белкового концентрата из семян кунжута в качестве структурообразователей, имеющих высокую эмульгирующую и стабилизирующую способность, а также обладающих физиологической активностью. Комплекс хитозана и белкового концентрата, позволяет исключить из рецептуры майонеза яичные продукты и обеспечивает необходимые реологические характеристики готовой эмульсии. Для оптимального проявления своих структурообразовательных свойств, исследователи предлагают вводить хитозан в виде раствора в 1 %-ном яблочном -уксусе в количестве не более 0,98 %. Для обеспечения необходимой стойкости доля белкового концентрата должна составлять 2,3 % к массе эмульсии.

Оценка потребительских свойств, пищевой и биологической ценности разработанных майонезов функционального назначения подтвердила целесообразность применения хитозана, белкового концентрата с целью обогащения физиологически ценными ингредиентами. Допустимые сроки хранения разработанных майонезов составляют 72 часа при температуре 6 °С [20].

Особый интерес для конструирования диетических майонезных соусов в качестве рецептурных компонентов представляют продукты переработки зародышей кукурузы: рафинированное дезодорированное кукурузное масло, кукурузный лецитин и БАД «Кукурузка» как комплексный эмульгатор.

Используя некоторые традиционные ингредиенты и вышеперечисленные кукурузные продукты разработан ряд диетических низкокалорийных майонезных соусов, не содержащих рецептурные компоненты животного происхождения.

Установлено, что кукурузный лецитин по содержанию целевого компонента – фосфолипидов не уступает подсолнечному, а по содер-

жанию наиболее физиологически ценной группы фосфолипидов – фосфатидилхолину, а также по содержанию провитамина Д и у-токоферолов, обладающих высокой антиокислительной способностью, превосходит подсолнечный лецитин.

Учеными выявлены противовоспалительные и защитные свойства кукурузного лецитина при воздействии на организм человека токсических факторов, при этом степень проявления указанных свойств кукурузного лецитина более выражена по сравнению с подсолнечным лецитином.

Установлено, что кукурузный лецитин на границе раздела фаз «масло-вода» по сравнению с подсолнечным проявляет в большей степени поверхностно-активные свойства, характеризующиеся поверхностной активностью и адсорбцией Гиббса, что обусловлено высоким содержанием в его составе фосфатидилхолинов, а также оптимальным соотношением групп: фосфатидилхолины-фосфатилэтаноламины (2:1).

Диетические низкокалорийные майонезные соусы 30 %-ной и 38 %-ной жирности, полученные по разработанным рецептурам и технологическим режимам, характеризуются высокими показателями качества и пищевой ценностью, отвечают требованиям безопасности [21].

Ряд ученых, под руководством профессора Нечаева А.П., предлагает в рамках создания новых функциональных продуктов питания – низкожирный майонезный соус. В предлагаемой технологии повышение функциональных свойств масложировых эмульсий происходит путем оптимизации жирно-кислотных семейств v_6 и v_3 , равным 5-10:1, обогащенных пищевыми волокнами, витаминными премиксами, антиоксидантами и пробиотическими микроорганизмами. Создатели предлагают в качестве масляной основы трехкомпонентную купажированную смесь, состоящую из подсолнечного, рапсового, кукурузного или оливкового масел в следующих процентных соотношениях:

– подсолнечное / рапсовое / кукурузное – 48:50:2;

– рапсовое / оливковое / кукурузное – 45:10:45;

– подсолнечное / оливковое / рапсовое – 45:10:45.

Одним из факторов, обеспечивающим качество купажированного масла, являются их вку-

со-ароматические свойства. Смешивание растительных масел происходит при $t=35-40$ °С, $T=10-15$ мин., что обеспечивает сохранение всех важных свойств. Расчет компонентов состава масляных смесей и технология их приготовления позволяют получить жировую основу с необходимым сбалансированным составом ПНЖК семейств v_6 и v_3 .

Разработанные рецептуры трехкомпонентных купажированных масел, обогащают витамином Е в количестве 30 % от суточной потребности, это позволяет снизить процесс окисления жировой основы майонезов. Доля вносимого витамина Е составляет 0,025 % от общей массы эмульсии.

Традиционным способом придания продукту функциональности является снижение калорийности, уменьшение содержания жира, но это неизбежно влечет за собой снижение агрегативной устойчивости, т.е. приводит к разделению фаз при хранении. Значительное уменьшение количества жира придает пустой, водянистый, негармоничный вкус продукту. В этом случае, для компенсации недостатка жира в продукте и формирования приятного сливочного вкуса применяют вкусо-ароматические добавки с ароматом сливок, масла, молока, майонеза и пряности с ароматом горчицы, гвоздики, лавра, чеснока, укропа, специй. Новые интересные сочетания вкусоароматических веществ придают майонезным соусам вкус и аромат, позволяют получить продукт, отличающийся не только полезностью для здоровья, но и привлекательными потребительскими свойствами [9].

Для повышения лечебно-профилактической активности функциональных майонезных соусов исследователи предлагают их обогатить пробиотическими организмами. В качестве которых, были использованы антагонистически активные лиофильно высушенные производственные штаммы *Bifidobacterium bifidum* JVs 1 (Бифидумбактерин сухой) и *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 (Лактобактерии сухой). Подбор пробиотиков и их выживаемость в пищевых продуктах определяется рядом факторов: рН, образованием перекисей, воздействием кислорода, температурой хранения и т.д. Поэтому обеспечение сохранности пробиотических микроорганизмов на уровне 10^7-10^8 КОЕ/г представляет существенный интерес [9].

Для сохранения необходимого количества жизнеспособных микроорганизмов разработана технология микрокапсулирования с использованием липосом, которая позволяет значительно увеличить выживаемость микроорганизмов, за счет образования защитного слоя вокруг микробных клеток. Оптимальные параметры их получения: концентрация фосфолипидов – 10 %, действие ультразвука (частота 25 КГц при температуре 20 °С) в течение 5 минут. Экспериментально установлено, что при внесении токоферола в количестве 0,01 % стабильность липосом возрастает [9].

В последние годы в области создания пищевых масложировых эмульсий уделяется большое внимание составу и свойствам липидного комплекса масел, используемых в качестве рецептурных компонентов майонезных соусов. Современные научные исследования направлены на моделирование сбалансированных жировых основ, за счёт использования жидких растительных масел различных жирнокислотных групп: олеиновой, линолевой, линоленовой. Установлено, что наиболее близкое к оптимальному соотношению жирных кислот ($v_6:v_3$) обеспечивают смеси подсолнечного и соевого масла (70:30), подсолнечного высокоолеинового и рапсового масла (50:50). Для повышения функциональных и потребительских свойств разрабатываемых рецептур майонезов, исследователи предлагают в качестве антиоксидантно-эмульгирующей добавки комплекс с использованием красного пальмового (облепихового) масла, фосфолипидов и каратиноидов. Установлено оптимальное процентное соотношение компонентов антиоксидантно-эмульгирующего комплекса: двухкомпонентная смесь растительных масел / лецитин / красное пальмовое масло (85:10:10); двухкомпонентная смесь растительных масел / лецитин / облепиховое масло (85/10/5).

В результате проведенных научных исследований был определен уровень снижения роста перекисного числа жировых основ при совместном внесении данных компонентов. Перекисное число жировой основы традиционного состава за 14 суток ускоренного окисления увеличилось с 2 до 17 мг КОН/г, в то время как, ПЧ жировой основы с лецитином и красным пальмовым (облепиховым) маслом за 14 суток ускоренного окисления увеличилось с 2 до 10 мг КОН/г. Таким образом, в разработанных май-

онезных соусах, сбалансированных по жирнокислотному составу, при внесении антиоксидантно-эмульгирующего комплекса повышается антиоксидантная устойчивость жировых основ, а следовательно увеличиваются сроки хранения продукта (до 7 месяцев при температуре $4 + 2$ °С) [22].

Не смотря, на неоспоримые преимущества данных продуктов, имеются некоторые и критические стороны. Многие ученые, для снижения уровня холестерина предлагают полностью исключить или снизить количество яичных продуктов, но это неизбежно приводит и к отрицательным последствиям. Во-первых, с полным исключением или уменьшением яичного порошка удаляется значительное количество полезных веществ, которые необходимы организму человека. Во-вторых, наблюдается частичная потеря физико-химических свойств, в частности стойкости майонеза, она снижается с 99–100 % традиционного до 97–96 % предлагаемого, чтобы достичь нужного значения, необходимо дополнительно вводить стабилизаторы химического происхождения. При обогащении некоторыми БАД, например хитозаном, масложировые эмульсии приобретают нежелательные свойства, в частности увеличение вязкости продукта, уменьшению сроков хранения и в целом приводит к некоторому изменению органолептических и физико-химических свойств. Кроме того, добавление нетрадиционных ингредиентов увеличивает стоимость продукта, а это немаловажный фактор в условиях Российского рынка.

Таким образом, анализ исследований в области создания эмульсионных масложировых продуктов с функциональными свойствами показал, что современный рынок потребления требует качественно новых продуктов. Эти исследования направлены на снижение калорийности продуктов, введение купажированных масло-растительных смесей, сбалансированных по жирнокислотному составу, исключение или замену традиционного сырья, обогащение БАВ натуральной природы. В связи с возможным ухудшением потребительских характеристик продукта, необходимо корректировать рецептуры, введением различных пищевых добавок и изменять технологические режимы производства. Пищевые эмульсии перспективны для создания новых продуктов функциональ-

ного назначения. Однако в данной области необходимы исследования способов обогащения водорастворимыми БАВ, жизненно важными

микроэлементами и влияния этих соединений на качество получаемых продуктов.

12.11.2013

Список литературы:

- ГОСТ Р 52100-2003. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия. – Введ. 2004.07.01. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 43 с.
- Лисицын, А.Н. Масложировые технологии: теория, практика, перспективы / А.Н. Лисицын, В.Н. Григорьев // Масложировая промышленность. – №3. – 2002. – С. 8-11.
- Концепция государственной политики в области здорового питания населения России на период до 2020 года // Пищевая промышленность. – 2010. – № 3. – С. 15-16.
- ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введ. 2006.07.01. – М.: Стандартинформ, 2005. – 8 с.
- Берестова, А.В. Исследование целесообразности использования пищевой добавки «Биоид» для обогащения майонезной продукции / А.В. Берестова, И.А., Пустарнакова // Вестник Оренбургского государственного университета: сб. статей молодых ученых «Перспектива». – ОГУ. – 2013. – № 16, часть I – С. 154-158.
- Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / А. Ф. Доронин [и др.]. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
- Сорокина, В.В. Разработка рецептур и оценка потребительских свойств фракционированных функциональных фосфолипидных продуктов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06 / В.В. Сорокина. – Краснодар, 2004. – 143 с.
- Крупенин, А.В. Совершенствование технологии и разработка рецептур диетических низкокалорийных майонезов на основе эмульгаторов растительного происхождения: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06 / А.В. Крупенин. – Краснодар, 1998. – 142 с.
- Морина, И.В. Разработка технологии функционального низкожирного эмульсионного продукта с синбиотическим комплексом: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / И.В. Морина. – Москва, 2011. – 188 с.
- Мартинчик, А.Н. Общая нутрициология / А.Н. Мартинчик, И.В. Маев, О.О. Янушевич. – М.: МЕДпресс, 2005 г. – 392 с.
- Журавко, Е.В. Разработка рецептур и технологий производства перспективных пищевых эмульсий типа «майонез» с заданными свойствами: автореф. дис. докт. техн. наук: 05.18.06 / Е.В. Журавко – Москва, 2004. – 404 с.
- Бакланов, К.В. Совершенствование технологии высококалорийных майонезов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06 / К.В. Бакланов. – Москва, 2008. – 136 с.
- Федорова, Н.Б. Разработка рецептур и оценка потребительских свойств низкокалорийных майонезов функционального назначения с применением фосфолипидных и белковых добавок: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06, 05.18.15 / Н.Б. Федорова. – Краснодар, 2005. – 148 с.
- Ильинова, С.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование создания пищевых эмульсий функционального назначения с применением фракционированных фосфолипидных продуктов: автореф. дис. докт. техн. наук: 05.18.06, 05.18.15 / С.А. Ильинова. – Краснодар, 2007. – 278 с.
- Солопова, А.Н. Разработка и исследование технологии майонезов с продуктами переработки тыквы: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / А.Н. Солопова. – Кемерово, 2016. – 159 с.
- Елисеева, Н.Е. Разработка технологий функциональных жировых продуктов эмульсионной природы с пищевыми волокнами и биологически активными веществами: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06 / И.В. Морина. – Москва, 2008. – 176 с.
- Холодилина, Т.Н. Эффективность технологии переработки лузги гречихи с использованием химической и барогидротермической обработки / С.А. Мирошников, Г.Б. Зиныхин. – Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 1. – С. 62-64.
- Спильник, И.В. Разработка рецептур и оценка потребительских свойств майонезов функционального назначения: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / И.В. Спильник. – Краснодар, 2007. – 159 с.
- Каримов, Р.Ф. Разработка способа получения эмульсионных продуктов с заданным составом и функциональными свойствами: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.06 / Р.Ф. Каримов. – Москва, 2008. – 149 с.
- Бухтояров, Р.Ю. Разработка рецептур и оценка потребительских свойств майонезов с применением биологически активных добавок растительного и животного происхождения: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Р.Ю. Бухтояров. – Краснодар, 2009. – 135 с.
- Смычагин, О.В. Разработка рецептур и исследование качества диетических майонезных соусов с применением продуктов переработки зародышей кукурузы: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / О.В. Смычагин – Москва, 2009. – 137 с.
- Старовойтова, К.В. Разработка и товароведная оценка соусов майонезных антиоксидантной направленности: дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / К.В. Старовойтова. – Кемерово, 2011. – 151 с.

Сведения об авторах:

Берестова Алла Владимировна, доцент кафедры пищевой биотехнологии Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 3215, тел. (3532)372465

Зиныхин Георгий Борисович, доцент кафедры пищевой биотехнологии Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 3215, тел. (3532)372465

Межуева Лариса Владимировна, профессор кафедры пищевой биотехнологии Оренбургского государственного университета, доктор технических наук, профессор
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 3215, тел. (3532)372465, e-mail: ppbt@mail.osu.ru