

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Торгово-экономический институт

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Л. Камоза

(подпись)

« 14 » 06 2017 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка пищевого продукта на основе растительного сырья с
использованием зерен чечевицы

тема

19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания»

код и наименование направления подготовки

19.04.04.01 «Новые пищевые продукты для рационального и
сбалансированного питания»

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель  14.06.2017 доцент, канд. биол. наук О. М. Евтухова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  14.06.2017 ТТ15-03МИТ О. В. Константинова
подпись, дата группа инициалы, фамилия

Рецензент  профессор, д-р техн. наук Н. Н. Типсина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	7
1.1 Анализ состояния производства пищевых продуктов на основе растительного сырья повышенной пищевой ценности	7
1.2 Пути повышения пищевой ценности пищевых продуктов с использованием зерен чечевицы	13
1.3 Характеристики инновационного оборудования	31
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	35
2.1 Объекты и порядок исследований	35
2.2 Методы исследований	36
ГЛАВА 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	39
3.1 Экспериментальное исследование пюре из отварных зерен чечевицы	39
3.2 Разработка ресурсосберегающих технологий производства пищевого продукта на основе растительного сырья с использованием зерен чечевицы	40
3.3 Экономическая эффективность внедрения новых технологий	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	63
Приложение А Техничко-технологические карты	75
Приложение Б Акт о внедрении результатов разработок	83
Приложение В Технические условия на формованные пищевые продукты на основе растительного сырья с использованием зёрен чечевицы	84
Приложение Г Технологические схемы приготовления разработанных блюд	91
Приложение Д Расчет пищевой и энергетической ценности разработанных блюд	95

ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Анализ состояния производства пищевых продуктов на основе растительного сырья повышенной пищевой ценности

В настоящее время намечается тенденция к ухудшению здоровья населения, связанная с воздействием вредных факторов, что обуславливает необходимость создания функциональных продуктов, предназначенных для повышения защитных сил организма человека. Получить продукты функционального назначения можно путем комбинирования сырья растительного и животного происхождения. Внимание специалистов привлекает сырье природного происхождения, содержащее биологически активные вещества и обладающие функциональными свойствами [91].

Рациональное питание населения является необходимым условием обеспечения здоровья, устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, развитию иммунитета. Важную роль в общей структуре питания занимает питание в рабочее время во различных столовых и кафе. Организация рационального питания населения во время работы является одним из ключевых факторов поддержания их здоровья и работоспособности.

Правильное питание приобрело особое значение в последние годы, так как люди проводят всё больше времени вне дома, а условия современной жизни носят весьма интенсивный и напряженный характер. Поэтому, одним из ключевых факторов, определяющих качество жизни и здоровье населения, служит питание.

Сегодняшняя ситуация с состоянием питания российских населения неудовлетворительна по целому ряду причин. Во-первых, характерна неполноценность рациона питания. Во-вторых, люди не проявляют грамотного, сознательного отношения к режиму питания. В-третьих, нарушение режима питания, злоупотребление газированными напитками, фаст-фудом, сладостями.

Однако, в настоящее время происходит кардинальное изменение отношения людей, к собственному здоровью и здоровью своих близких [84].

Таким образом, повышение пищевой и биологической ценности полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий для населения на предприятиях общественного питания является актуальной проблемой. Особое место в решении данных проблем занимают продукты растительного происхождения.

Продукты питания оцениваются по пищевой, биологической и энергетической ценности. Под пищевой ценностью продукта подразумевается содержание в нем пищевых веществ и степень их усвоения организмом, а также вкусовые достоинства. Продукты высокой пищевой ценности содержат вещества, которые по своему качеству и количеству наиболее соответствуют требованиям сбалансированного питания.

Овощи – один из главных источников витаминов. Также овощи являются источником углеводов, органических веществ, полисахаридов и минеральных элементов. Овощи обеспечивают организм кальцием, калием, фосфором,

магнием и множеством других полезных веществ. Польза овощей заключается в благоприятном воздействии и на процесс пищеварения – в них содержатся эфирные масла, которые, влияя через обоняние, способствуют выделению пищеварительных соков. Они, в свою очередь, помогают переваривать организму более тяжелые продукты – мясо или рыбу. Именно поэтому любое питание не должно обходиться без овощей [120].

На долю овощных блюд из растительного сырья приходится лишь 30 % от всех потребляемых блюд, что говорит о дефиците растительного сырья в питании населения.

Повышение содержания дефицитных микронутриентов в овощных блюдах рассматривается в настоящее время в качестве важнейших элементов концепции безопасности питания [94]. В России также указом Президента РФ (Приказ №120 от 30 января 2010 г) утверждена Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [99].

Согласно этому документу, основными задачами, стоящими перед пищевой промышленностью, являются повышение удельного веса растительного сырья, потребляемого населением, а также повышение качества потребляемых пищевых продуктов за счет увеличения содержания в них дефицитных микронутриентов [99].

В настоящее время существует ряд подходов для повышения пищевой ценности овощных блюд, которые запатентованы и опробованы.

Так Кислов С. В. предложил способ получения пищевого растительного продукта, обогащенного грибным белком. Предложен способ получения пищевого продукта из очищенных от лузги семян подсолнечника. Способ включает кипячение семян, инокуляцию семян мицелием, по меньшей мере, одного гриба, выбранного из *Pleurotus ostreatus*, *Rhizopus oligosporus* и *Actinomyces elegans*. Инокуляцию осуществляют путем внесения гриба в семена в количестве 1-4% от массы семян. Далее осуществляют инкубацию мицелия гриба и термическую инактивацию мицелия путем обработки ненасыщенным паром. Изобретение обеспечивает повышение питательной ценности продукта, улучшение органолептических свойств продукта, упрощение технологии и увеличение производительности [80].

Журавлева Н. Д. и Тошев А. Д. предложили способ приготовления соуса повышенной пищевой ценности со жмыхом рапса. Способ приготовления соуса со жмыхом рапса включает смешивание пассерованных с жиром овощей и томатного пюре, пассерование полученной смеси в течение 10-15 минут, пассерование пшеничной муки при температуре 150-160°C в течение 5 минут и ее охлаждение до температуры 70-80°C, гидратирование полученной мучной пассеровки бульоном до соотношения 1:4 при температуре бульона 25-30°C и добавление к ним пассерованной смеси из пассерованных с жиром овощей и томатного пюре, совместную варку всех компонентов при температуре 90°C в течение 45-60 минут, добавление соли, сахара и перца черного горошком, процеживание сваренной смеси с протирающим в нее готовых овощей и доведение ее до кипения, согласно изобретению в охлажденную до температуры 70-80°C мучную пассеровку добавляют рапсовый жмых с

размером частиц 0,05-0,1 мм. В качестве овощей используют лук и морковь. Подобрано количественное соотношение исходных компонентов. Обеспечивается повышение пищевой и биологической ценности соуса [82].

Ершова Л. Д. и Павлова Г. Н. предложили способ производства овощной икры на основе топинамбура. для получения овощной икры на основе топинамбура овощи инспектируют, моют, ополаскивают в течение 6-10 с раствором CO_2 , полученным путем барботирования последнего в воду под давлением 0,1 МПа, для дезинфекции поверхности овощей. Далее топинамбур измельчают в холодной воде до получения частиц размером 2-3 мм, прокалывают лук в растительном масле с последующим удалением лука из масла, обрабатывают подготовленную морковь острым паром в течение 1,5-2 мин и измельчают до размера частиц 3-4 мм для придания крупитчатости продукту. Готовят вкусовую добавку, состоящую из томатной пасты и пюре алычи красной, взятых в соотношении 2:1. Далее смешивают полученные компоненты согласно рецептуре, причем топинамбур составляет не менее 70 % от общей массы. Подогревают полученную икру до температуры не ниже 85°C с последующим фасованием и стерилизацией или передачей на замораживание как закусочное блюдо, готовое к употреблению. При смешивании полученных компонентов добавляют соль 1,2 % и чеснок 0,2 %. Изобретение направлено на получение овощной икры диетического направления и на расширение ассортимента продуктов функционального назначения [66].

Квасенков О. И. изобрел способ выработки обогащенных консервов «Солянка овощно – грибная из квашеной капусты». Способ выработки обогащенных консервов «Солянка овощно - грибная из квашеной капусты» предусматривает подготовку рецептурных компонентов, резку и пассерование в растительном масле репчатого лука, резку соленых огурцов, измельчение маринованных грибов, смешивание перечисленных компонентов с квашеной капустой, растительным маслом, томатной пастой, аскорбиновой кислотой, сахаром, перцем красным жгучим, перцем душистым и лавровым листом, тушение при постоянном перемешивании, фасовку, герметизацию и стерилизацию, причем при смешивании дополнительно вводят молотый шрот семян тыквы. Все компоненты взяты при определенном соотношении. Изобретение позволяет обогатить получаемый целевой продукт [76].

Нгуен Чи Киен изобрел способ производства сухой смеси для приготовления картофельного пюре и продукт быстрого приготовления «бизнес меню» на его основе. Сухая смесь включает продукт из картофеля, белковый компонент и пищевые добавки. В качестве продукта из картофеля используют картофельные хлопья, в качестве белкового компонента - сухие растительные сливки; в качестве пищевых добавок - порошок жира «Векокрим», глутамат натрия, риботиды, томатный порошок, соль, сахар, а также дополнительно - перец черный молотый, перец красный молотый, лук зеленый сушеный, петрушку сушеную и лук репчатый дробленый, при определенном соотношении компонентов. Продукт быстрого приготовления включает вышеуказанную смесь для приготовления картофельного пюре и растительные или мясорастительные консервы при определенном соотношении компонентов.

Изобретение позволяет достичь приемлемой потребительской консистенции готового продукта, сбалансированности состава и оптимальных органолептических свойств [65].

Малышков В. И. и Пивоваров В. И. изобрели способ приготовления закусочного салата с повышенной сохранностью витаминов. Изобретение относится к сфере общественного питания и найдет применение при приготовлении блюд для закусочных, кафе типа «бистро» и т.п. Способ включает измельчение готовых к употреблению овощей, смешивание их в рецептурном сочетании и пропорциях. Далее в овощную смесь вводят заливку - лук репчатый в маринаде. Последующую термообработку смеси ведут в режиме от 80 до 100°С в течение короткого промежутка времени. Затем салат фасуют в емкости и немедленно охлаждают с возможностью дальнейшего хранения. Способ обеспечивает высокую сохранность витаминов в готовом продукте за счет использования режима «щадящей» термообработки. Кроме того, в отсутствие консервантов салат может храниться в течение 4 суток. Салат может быть предложен потребителю как порционное блюдо за счет использования индивидуальной упаковки [83].

Родионова Н. С. и Алексеева Т. В. изобрели композицию для получения функционального продукта и способ его приготовления. Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к производству композиции из натурального растительного сырья для обогащения пищевых продуктов растительного сырья. Способ предусматривает приготовление функционального продукта и внесение его в массу полуфабриката пищевого продукта или кулинарного изделия в определенном количестве при тщательном перемешивании с последующей тепловой обработкой. При этом композицию для получения функционального продукта готовят путем измельчения муки «Витазар» до размера частиц 0,5-0,7 мм, внесения масел амаранта и тыквы, гидратации полученной смеси водой питьевой в соотношении 1:1,7-8 в течение 5-10 мин при перемешивании до достижения консистенции, близкой к структуре полуфабрикатов (фаршей, теста). Причем композиция имеет следующее содержание компонентов, мас. %: мука зародышей пшеницы «Витазар» - 90, масло амаранта - 8,1-9,0, масло тыквы - 1,0-1,9. Изобретение позволяет расширить ассортимент функциональных пищевых продуктов и кулинарных изделий со сбалансированным содержанием ω -6 и ω -3 жирных кислот, обогащенных витаминами А и Е, макро- и микроэлементами [58].

Винницкая В. Ф. и Астахова Л. В. изобрели способ производства функциональных напитков из овощей и фруктов, обогащенных фитоконцентратом экстракта сушеных плодовых листьев и трав. Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к производству функциональных напитков на основе соков прямого отжима из овощей и фруктов. Способ характеризуется тем, что сок прямого отжима из паслена садового Санберри смешивают с соком прямого отжима калины или рябины или яблок. Затем добавляют фитоконцентрат с высокой антиоксидантной активностью из экстракта сушеных плодовых листьев и трав, воду, сахар и лимонную кислоту. После чего подогревают до температуры 65°С, деаэрируют

с помощью вакуума для удаления пузырьков воздуха и пены, фильтруют и фасуют в стеклянную или комбинированную тару из фольги и ламинированной бумаги вместимостью 0,2-2,0 дм³ с пастеризацией при 85°С до или после фасования. Изобретение обеспечивает получение функционального напитка с содержанием биологически активных веществ 90-100 мг/100 г, витамина С - 10-15 мг % и антоцианов 48-62 мг % [81].

Житникова В. С. и Толкунова Н. Н. изобрели способ получения овощного наполнителя. Сущность способа заключается в том, что овощи подготавливают, режут и бланшируют, затем смешивают рецептурные компоненты и уваривают полученную смесь до достижения содержания сухих веществ не менее 70%. Бланширование овощей проводят в два этапа, сначала в воде до их размягчения, затем вносят в бланшировочные воды избыток лимонной кислоты и выдерживают овощи в кислом растворе в течение 20 минут при температуре 90°С. Овощи протирают, гасят избыток лимонной кислоты гидрокарбонатом натрия или карбонатом кальция, добавляют аскорбиновую кислоту. В конце уваривания вводят дезодорированное рафинированное растительное масло, массу перемешивают и проводят гомогенизацию смеси. Изобретение позволяет создать дешевый пищевой наполнитель, обладающий высокими адсорбционными свойствами к токсичным элементам и радионуклидам, обеспечивающимся содержанием нативных пектинов овощного сырья, обогащенный вследствие внесения растительного масла легкоусвояемым β-каротином, содержащий оптимальный рецептурный набор пищевых волокон в виде собственной клетчатки и внесенной камеди, обладающих синергизмом, придающим продукту стабильность консистенции при воздействии высоких и низких температур, имеющего стабильный яркий цвет, сохраняющийся в процессе всей гидротермической обработки и хранения [69].

Шаззо Р. И. и Павлова Г. Н. предложили способ приготовления овощного напитка. Томаты, кабачки и якон моют и инспектируют. У кабачков обрезают плодоножки. Перечисленные овощи ополаскивают при барботировании в промывочную воду двуокиси углерода. Затем томаты дробят, а кабачки и якон отдельно измельчают и отдельно финишируют. Полученные пюре и сок смешивают с питьевой водой и поваренной солью. Затем полученную смесь нагревают, фасуют, герметизируют и стерилизуют. Это позволяет получить овощной напиток, обогащенный биологически активными веществами, который может быть использован в диетическом питании при сахарном диабете, дисбактериозах, различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, панкреатите и нарушениях функции печени [68].

Бременер С. М. предложил способ обогащения готовых блюд витамином С. Измельченные таблетки аскорбиновой кислоты, рассчитанные по количеству порций, кладут в тарелку, куда затем кладут блюдо, подлежащее витаминизации. Также для более быстрого растворения таблеток их можно раздавливать в тарелке ложкой. Размешанный раствор аскорбиновой кислоты выливают в кастрюлю, содержащую витаминизируемое блюдо, например тушеные овощи, а тарелку споласкивают частью этого же блюда и снова

выливают в кастрюлю, после чего все содержимое кастрюли тщательно перемешивают. Витаминизированное блюдо должно поступать на раздачу, а витаминизация готовых блюд производится перед раздачей [88].

Согласно данным Министерства здравоохранения количество больного населения, страдающих болезнями эндокринной системы, связанных с расстройствами питания, в 2015 году составляло 185197 человек, что составляет 3,8% от общей численности населения, а в 2016 году уже 200576 человек или 4,0% населения [114].

По данным Росстата в 2015 году ухудшилось качество питания у 15,8 % населения России. В первую очередь, это связано с экономической ситуацией, сложившейся в стране. Например, потреблять свежие овощи и фрукты через день могут позволить себе 71% городского населения и лишь 57,8% населения, проживающего в сельских населенных пунктах [135].

Распределение респондентов по наличию и основным видам заболеваний (состояний), связанных с питанием следующее: диабет или повышенный сахар в крови наблюдается у 4,8% населения, высокий уровень холестерина в крови – 7,4%, гепатит – 1,2%, заболевания желудочно-кишечного тракта – 16,1%, аллергия на пищевые продукты – 7,3% [135].

Из всего населения, за исключением детей в возрасте до 3 лет, в 2016 году принимало активные добавки к пище для улучшения качества рациона и его обогащения витаминным составом – 30,2% населения, что на 4,6% больше, чем в 2015 году. Из них принимают: поливитамины (мультивитамины) – 45,2%, полиненасыщенные жирные кислоты (жир из рыб, льняное масло) – 6,3%, пищевые волокна (диетическая клетчатка и отруби) – 6,5%, витаминно-минеральные комплексы – 14,% [114].

Пищевая и энергетическая ценность потребленных продуктов питания в виде приготовленных блюд и готовых к употреблению продуктов в домашнем и общественном питании фактическая и необходимая представлена в таблице 1.1. Таблица 1.1 – Пищевая и энергетическая ценность потребленных продуктов питания в виде приготовленных блюд и готовых к употреблению продуктов в домашнем и общественном питании фактическая и необходимая

Показатель	Фактическое потребление	Средняя суточная потребность	Отклонение, %
Общая энергетическая ценность (калорийность) среднесуточного рациона, ккал	2494,0	2300	8,4
Потребление пищевых			

Окончание таблицы 1.1

Показатель	Фактическое потребление	Средняя суточная потребность	Отклонение, %
веществ, г			
Белок	83,9	91,0	-7,8
Жиры	108,6	103,2	5,2

Углеводы	296,2	348,2	-14,9
Моно- и дисахариды	127,7	165,2	-22,7
Усвояемые полисахариды (крахмал)	168,5	183,0	-7,9
Пищевые волокна	6,6	24,8	-73,4
Потребление витаминов, мг			
В1	1,2	2,0	-40,0
В2	1,4	3,5	-60,0
РР	15,2	25,0	-39,2
С	80,6	100,0	-19,4
А	0,6	2,5	-76,0
Бета-каротин	2,7	5,0	-46,0
Потребление минеральных веществ, мг			
Железо	18,8	19,0	-1,1
Кальций	830,9	1200	-30,8
Магний	398,6	500,0	-20,3
Натрий	4145,1	6000	-30,9
Калий	3129,8	3500	-10,6
Фосфор	1326,5	1500	-11,6

Из таблицы видно, что средняя суточная потребность практически всех потребляемых веществ не соблюдается, это говорит о недостаточном получении населением пищевых и минеральных веществ, и, как следствие, ухудшение общего состояния здоровья. Однако, общая энергетическая ценность удовлетворяется благодаря потреблению населением жирной пищи. Так, потребность в жирах превышена на 5, 2%.

В ходе проведенного анализа можно сделать вывод, что необходимо повышать пищевую ценность потребляемой населением пищи, в основном за счет увеличения содержания белка и клетчатки, снижения содержания жира, а также увеличения содержания витаминов и минеральных веществ.

1.2 Пути повышения пищевой ценности пищевых продуктов с использованием зерен чечевицы

Сегодня в сложившейся структуре питания населения России наблюдается нарушение белкового статуса, которое выражается в дефиците полноценного белка. Трудности, связанные с недостатком белков животного происхождения, выявили необходимость комплексного использования животного и растительного сырья [87].

В настоящее время разработаны технологические процессы и техника для производства комбинированных продуктов питания. В рецептурах этих продуктов используют биологически полноценные растительные белки в сочетании с растительными жирами, углеводами, витаминами, минеральными и

биологически-активными добавками (нутрицевтиками) с учетом определённых потребностей человека [97].

Производство комбинированных продуктов из молочного и растительного сырья обусловлено в первую очередь экономическими причинами: доступностью ресурсов, независимостью производства от сезонных колебаний качества и количества сырья; минимизацией затрат на сырьё и возможностью осуществлять производство в зависимости от спроса на продукцию, а не от поставок сырья; снижением или отсутствием отходов производства [86].

Во всём научном мире укрепилось мнение, что обеспечение человека витаминами, получаемыми именно из растительного сырья, является перспективным. Основные перспективами – биообогащение продуктов питания цинком, железом, каротином, полиненасыщенными жирными кислотами, белком, аскорбиновой кислотой, фолиевой кислотой [109].

Повысить пищевую ценность овощных блюд возможно, путем разработки рецептур изделий с использованием функциональных добавок; обогащение овощных блюд незаменимыми пищевыми веществами или разработка рецептур на основе инновационных технологий [108].

На сегодняшний день, особенно актуальным является вопрос обогащения продуктов питания бобовыми.

Бобовые являются важным источником поступления растительного белка в рационах жителей разных стран. Особый интерес среди бобовых представляет чечевица.

Чечевица – ценная продовольственная культура. Как и большинство других зернобобовых, она является важным продуцентом биологически ценного легкоусвояемого белка. Его содержание в семенах различных образцов составляет 26-31% [92]

В состав белка чечевицы входят все незаменимые аминокислоты. По содержанию лизина, фенилаланина, треонина и лейцина, белок чечевицы сходен с белком куриного яйца. Однако метионин и триптофан находятся в дефиците [93].

По усвояемости организмом человека (86%) белки чечевицы лишь немногим уступают белкам животного происхождения. Углеводов в семенах чечевицы около 50%, а жира в пределах 2% [92].

Чечевица входит в топ-50 растительных продуктов с максимальным содержанием пребиотиков – физиологически функциональных пищевых ингредиентов, обеспечивающих при систематическом употреблении в пищу благоприятное воздействие на организм человека в результате избирательной стимуляции роста и/или повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника [108].

Пищевые волокна чечевицы способствует снижению уровня холестерина и имеют важное значение в лечебном питании при кардиососудистых заболеваниях и диабете 2 типа. Для людей, страдающих диабетом, чечевица является особенно ценным пищевым продуктом, так как она характеризуется очень низким гликемическим индексом (25) и при ее расщеплении не

происходит резкого повышения уровня сахара в крови. В семенах много витаминов группы В, А, С и РР и микроэлементов, среди которых железо, цинк, фосфор, магний, калий, марганец, медь, молибден, бор, кобальт. Железа содержится в 4-5 раз больше, чем в горохе, фасоли и сое [127].

В чечевице содержится большое количество селена – важнейшего элемента, участвующего в регуляторных и защитных функциях организма. 100 грамм семян чечевицы обеспечивают 77-122% рекомендуемой для человека недельной дозы селена. Добавление чечевичной муки к пшеничной в количестве 15-20 % повышает содержание белка в хлебе на 3-4% [133].

Чечевичная мука используется в кондитерской и гастрономической промышленности при изготовлении кофе, какао, конфет, печенья, шоколада, колбас [112].

Чечевица не накапливает нитратов, токсичных элементов и радионуклидов, поэтому представляет собой экологически чистый продукт. Сравнительная характеристика радионуклидов зернобобовых культур, выращенных в условиях повышенного радиоактивного загрязнения (Орловская область), показала, что чечевица превосходит по этому показателю безопасности многие виды.

В чечевице удельная активность радионуклидов ниже, чем в пшенице яровой в 3 раза, пшенице озимой – в 4,4, ржи – 3,8, ячмене 4,2, фасоли – 7,4, сое – 8,4, бобах в 10,2 раза. Таким образом, в условиях повышенного радиоактивного фона чечевица по сравнению с другими зернобобовыми культурами отличается наименьшим накоплением радионуклидов, что особенно важно при использовании этого сырья при создании функционального пищевого продукта [118].

Семена чечевицы содержат 24-35 % полноценного белка, который легко усваивается организмом и 48-53 % углеводов, не переходящих в жир. Собственно жира в чечевице всего 0,6-2 %. С другой стороны, в чечевице очень много витаминов групп В и РР, железа и микроэлементов (до 4,5 %), в том числе редких – марганец, медь, молибден, бор, кобальт, цинк. Чечевица содержит растворимую клетчатку, которая улучшает пищеварение [92].

Чечевичное пюре полезно при колитах, язвах желудка и двенадцатиперстной кишки. Полезнейший компонент чечевицы – изофлавоны, вещества, группы фитоэстрогенов. Ни сохраняют активность даже в вареных и консервированных семенах. Расщепляясь в кишечнике, они действуют, как естественные заменители гормонов в женском организме, предотвращают развитие рака груди, замедляют окисление холестерина и образование сосудистых бляшек, предупреждают утончение и ломкость костей. Укреплению костей способствует также фосфор, которым богата чечевица. Чечевица – источник железа и цинка, включение блюд из неё в меню улучшает работоспособность и сопротивляемость организма различным заболеваниям [93].

Однако, чечевица может существенно перегрузить желудочно-кишечный тракт, при этом вызвать чрезмерное газообразование в кишечнике. Для людей страдающих язвенной болезнью и дисбактериозом чечевица противопоказана,

поскольку она, при такого рода заболеваниях очень плохо расщепляется в желудке [92].

Также вред чечевицы может сказаться на работе желчного пузыря и почек, поскольку она может поспособствовать камнеобразованию. Именно поэтому чечевица противопоказана людям, страдающим от дискинезии желчевыводящих путей [94].

Биологическая эффективность чечевицы проявляется в содержании ненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6. Калорийность чечевицы, готовой к употреблению составляет 111 ккал на 100 грамм продукта.

Химический состав семян чечевицы согласно справочнику и. М. Скурихина по химическому составу пищевых продуктов представлен в таблице 1.2 [128].

Таблица 1.2 – Химический состав семян чечевицы красной (% на сухое вещество)

Наименование показателя	Значение показателя
Вода	1,6-14,6
Белки	21,3-32,0
Липиды	0,6-2,1
Зола	2,3-4,4
Крахмал	43,8-60,27
Клетчатка	2,30-4,95
Аминокислота, мг/ 100 г продукта	-
Лейцин	1890
Лизин	1720
Метионин	290
Треонин	960
Триптофан	220
Фенилаланин	1250
Аланин	715
Аргинин	2050
Валин	772
Аспарагиновая кислота	2820

Продолжение таблицы 1.2

Наименование показателя	Значение показателя
Гистидин	980
Глицин	1420
Глутаминовая кислота	5021
Пролин	1752

Тирозин	1060
Цистин	556
Общее количество аминокислот	27056
Зола, %	2,7
Макроэлементы, мг/100 г продукта:	-
Калий	83,00
Кальций	80,00
Магний	80,00
Натрий	55,00
Сера	163,00
Фосфор	390,00
Хлор	75,00
Микроэлементы, мкг/100 продукта:	-
Алюминий	170,00
Бор	610,00
Титан	300,00
Железо	11770
Йод	3,5
Кобальт	11,6
Марганец	1190
Медь	660
Молибден	77,5
Никель	161,00
Селен	19,6
Фтор	25,00
Хром	10,8
Цинк	2420
Витамины, мг/ 100 г продукта	-
β-каротин	0,03
В ₁	0,06
В ₆	0,01

Окончание таблицы 1.2

Наименование показателя	Значение показателя
В ₉ , мкг/100 г продукта	0,17
Холин	33,60
β-каротин	0,03

Содержание белка в чечевице находится в пределах 21,3-32,0 %, что несколько выше, чем в других бобовых, за исключением сои. В чечевице

преобладает водо- и солерастворимая фракции, при этом, количественно солерастворимая фракция белков в чечевице превосходит аналогичную у сои. По отношению к общему белковому азоту семян чечевицы фракция, извлекаемая водой, составляет 53-55 %, солевая – 36-42 %, а щелочная 3-11 % в зависимости от сортовой принадлежности [116].

Высокое содержание отдельных незаменимых аминокислот в белке чечевицы создает возможность получения пищевых продуктов с повышенной биологической ценностью в результате смешивания и совместного употребления белков растительного и животного. В чечевице присутствуют глутаминовая и аспарагиновая кислоты, значительные массовые доли тирозина (18,4-28,3 мг %), треонина (16,9-20,5 мг %). Дефицитны белки чечевицы по метионину и триптофану [120].

Семена чечевицы содержат небольшое количество жира, что является существенным преимуществом для организации технологического процесса извлечения белка, так как нет необходимости в операции обезжиривания семян. Это позволяет предполагать у данной культуры высокую эмульгирующую способность. Жирнокислотный состав чечевицы представлен биологически важными кислотами, такими как олеиновая и линоленовая, которые не синтезируются в организме [92].

Зола семян чечевицы состоит в основном из натрия, фосфора и калия. В семенах данной бобовой культуры обнаружено небольшое количество никеля и кобальта [86].

Помимо высокого содержания общего азота, сбалансированного аминокислотного состава, чечевица богата биологически активными веществами – витаминами. К достоинствам витаминного комплекса чечевицы можно отнести присутствие тиамина, не депонируемого в организме человека, витамина кровообразования – В₉ [86].

Наличие полноценных белков, витаминов, микро- и макроэлементов определяют чечевицу, как перспективную культуру, требующую особого внимания при составлении повседневного рациона.

Основная польза чечевицы – возможность получать растительный белок, содержащийся в них в большом количестве, что особенно важно для тех, кто по какой-то причине не ест продукты животного происхождения. Кроме этого, в чечевице есть витамины РР, С, В, аминокислоты, ферменты, углеводы, каротин, калий, сера, фосфор, магний, железо, кальций, пектины, пурины, клетчатка.

Чечевица содержит волокна, помогающие снизить уровень холестерина, и молибден, благодаря которому есть еще одно незаменимое свойство чечевицы – они нейтрализуют консерванты, которые сейчас есть практически в любом продукте, произведенном в промышленных условиях. Благодаря пектинам и клетчатке чечевица выводит соли тяжелых металлов, что жизненно необходимо тем, кто проживает в местностях с высоким радиоактивным фоном. В терапевтических целях можно использовать и семена чечевицы. Они оказывают противовоспалительное и вяжущее действие [100].

Благодаря большому количеству клетчатки (до 3,7 %), употребление блюд с чечевицей улучшает пищеварение, что является профилактикой рака прямой кишки.

Чечевица содержит необходимые нашему организму витамины: А, Е, В₁, бета-каротин.

Из минеральных веществ в чечевице содержится марганец, йод, цинк, медь, кобальт, бор, хром, селен, сера, фосфор, титан, магний, калий, железо и молибден.

На сегодняшний день основной производитель и экспортер чечевицы – Канада поставляет на внешний рынок различные виды зерна. Наибольшим спросом пользуются зелено-семянные (green) и красnoseмянные (red) образцы. Зеленосемянные образцы по размеру делятся на крупные (large), средние (medium) и мелкие (small) [118].

Наиболее традиционным рыночным продуктом является крупnoseмянная зеленая чечевица, однако в последнее время увеличивается спрос на красnoseмянную чечевицу, пищевые продукты из которой обладают приятным ароматом и нежной текстурой; красnoseмянная чечевица чаще всего используется как заменитель мяса.

Рыночная стоимость красnoseмянной чечевицы может достигать 1000 \$ за тонну. В Турции красnoseмянные формы занимают 88% от площади посева чечевицы (Gürsoy, 2010). Менее востребованы другие образцы: средне- и мелкосемянная зеленая, испанская коричневая, французская зеленая, черная мелкосемянная [127].

Зерно чечевицы поставляетсЯ на рынок в цельном с оболочками (whole), цельном без оболочек (footbol) и колотом (split) виде. Спрос на «footbol» и «split» типы постоянно растет [118].

В России выращивается, преимущественно крупnoseмянная зеленая (тарелочная) чечевица. Лучшей считается темно-зеленая окраска, без рисунка, причем она должна быть устойчивой, то есть не изменяться при хранении.

Однако семенная кожура у большинства сортов содержит полифенольные соединения (танины). В результате их окисления оболочка семени приобретает коричневый цвет («загар» семян), что снижает товарный вид зерна. Процесс окисления протекает более интенсивно при повышенной температуре и влажности. В связи с этим реализацию продовольственного зерна необходимо осуществлять как можно быстрее [118].

В начале XX века крупнейшим производителем чечевицы в мире была Российская Империя. В 1913 году площадь посевов составляла 425 тыс. га, тогда как во всем остальном мире было посеяно около 600 тыс. га. На внешний рынок поставлялось 4 млн. пудов чечевицы, или 85 % мирового экспорта [118].

В 1935 году в СССР площадь под посевами чечевицы составляла 1 млн 220 тыс. га, при общей площади посевов в мире 1,5 млн. га. Но, начиная с 1936 года, посевы чечевицы в СССР стали стремительно сокращаться [127].

В настоящее время чечевица – одна из наиболее распространенных зернобобовых культур в мире. По данным FAOSTAT в 2010 г она выращивалась в 52 странах мира. Уборочная площадь составила 4,2 млн. га, а

валовой сбор – 4,6 млн. тонн. В структуре производства зернобобовых культур чечевица делит 4-5 место с бобами после сои, фасоли и гороха [145].

Лидерами по производству чечевицы являются Канада, Индия, Турция. Россия в 2010 г. занимала лишь 17 место [118].

Максимальная площадь в России зарегистрирована в 2003 г. – 15 тыс. га. В настоящее время она находится в пределах 6-11 тыс. га. Чечевицу выращивают, в основном, в Приволжском Федеральном округе, из них большая часть приходится на Саратовскую область. Возделывают ее в Воронежской, Пензенской областях, Татарстане, Башкортостане [135].

Производственный ассортимент чечевицы в РФ ограничен – 15 сортов, включенных в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» на 2012 г [98].

Для сравнения в Реестр сортов, зарегистрированных в Канаде в 2012 г. («List of varieties which are registered in Canada»), включено 45 сортов чечевицы [141].

Для реализации своего биологического потенциала чечевица по сравнению с другими зерновыми культурами требует большего внимания и более высокой квалификации не только со стороны специалистов-агрономов, но и со стороны непосредственных исполнителей. При возделывании чечевицы необходимо хорошо знать её биологические особенности и соблюдать весь комплекс технологических приемов, направленных на получение высокого урожая [102].

Во Всероссийской академии сельскохозяйственных наук разработана «Перспективная технология производства чечевицы», которая благодаря введению новых технологических адаптеров, надежна и экономически эффективна. Чистый доход от выращивания чечевицы на товарные цели по этой технологии составляет 15990-18430 руб./га, а уровень рентабельности – 133-243 % [124].

Наряду с технологией выращивания ведущая роль в увеличении производства чечевицы принадлежит созданию и внедрению в производство новых сортов. Основная цель любого селекционного процесса – развитие положительных качеств культуры и устранение ее негативных особенностей [124].

Важнейшее достоинство чечевицы – высокие потребительские качества ее зерна. К числу главных недостатков существующих сортов ведущие специалисты относят низкую, нестабильную урожайность и недостаточную технологичность. Они определяются такими биологическими особенностями растений чечевицы, как короткостебельность, низкое прикрепление нижних бобов, полегаемость, слабая конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, низкая толерантность к гербицидам, неравномерность созревания, растрескивание бобов и осыпание семян, низкая устойчивость к абиотическим (засуха, переувлажнение, холод, засоленность почв и др.) и биотическим стрессорам [102].

Среднегодовой объем рынка чечевицы в России (внутреннего потребления), без учета возможных потерь при хранении и транспортировке, в

2001-2005 гг. составлял 7,64 тыс. тонн, в 2006-2010 гг. – 7,03 тыс. тонн, в 2011-2015 гг. – 16,2 тыс. тонн [92].

Анализ среднегодовых показателей позволяет наиболее точно определить внутренние потребности чечевицы, сгладить влияние природно-климатических факторов на ключевые показатели рынка, более точно отобразить тенденции его развития [98].

Таким образом, объем рынка чечевицы в долгосрочном периоде последних 15-ти лет имел тенденцию к росту. Среднегодовое потребление в 2011-2015 гг. выросло по отношению к показателям 2006-2010 гг. в 2,3 раза [135].

В последние месяцы 2015 года на рынок чечевицы в значительной степени оказывает влияние сокращение объемов производства (засуха в регионах Приволжского ФО, где осуществляется сбор основного объема чечевицы в РФ), а также девальвация рубля (удорожание импортной чечевицы) [135].

Перечисленные характеристики чечевицы определяют основные векторы селекции культуры. Наиболее распространенным методом создания нового исходного селекционного материала в настоящее время является гибридизация между различными сортами и подвидами, простые и сложные скрещивания с использованием форм, обладающих хозяйственно ценными признаками [144].

Современными методами молекулярной биологии установлено, что в результате доместикации у чечевицы приблизительно на 40 % уменьшился объем генетического разнообразия, что является негативным для селекции фактором. Отдаленная гибридизация между различными таксонами рода *Lens* позволяет расширить спектр генетической изменчивости и создает возможности для получения совершенно новых форм с широкой экологической пластичностью и комплексом практически ценных признаков, которые невозможно получить при межсортовой гибридизации [118].

Фирмой BASF разработана система защиты растений чечевицы, которая включает определенный гербицид и устойчивый к нему сорт чечевицы (в том числе мутантного происхождения). Мутагенез может являться и непосредственным методом создания сортов чечевицы [139].

Исследования с использованием методов биотехнологии и генной инженерии находят все более широкое применение в селекционных и генетических программах по чечевице. Создание фертильных, генетически стабильных трансгенных растений возможно на основе эффективных методов культуры тканей. Для чечевицы их активная разработка началась в последней четверти прошлого столетия [139].

Слабая конкурентоспособность чечевицы по отношению к сорной растительности усугубляется низкой толерантностью к гербицидам. Поэтому в настоящее время одним из наиболее перспективных направлений генного модифицирования чечевицы является создание трансгенных растений, устойчивых к гербицидам [118].

На сегодняшний день в мире наиболее часто встречаются следующие сорта чечевицы [140]:

– коричневая чечевица. Бобы имеют пикантный ореховый вкус. Этот сорт в меру разваривается. Подходит для запеканок и густых супов. Коричневую чечевицу употребляют при заболеваниях легких и особенно при туберкулезе. Этот сорт незаменим для быстрого лечения травм костей. Как профилактическое средство применяется для улучшения работы желудочно-кишечного тракта. Предотвращает развитие онкологических опухолей, остеопороза;

– зелёная чечевица. Наиболее популярный в России сорт. Данный вид считается полезным для людей с проблемами в работе ЖКТ и при высоком содержании сахара в крови. Благодаря клетчатке, которая есть в этом бобовом, снижается уровень сахара. Однако, варится дольше, чем другие виды: до 1,5 часов;

– черная чечевица. Черный цвет чечевицы обусловлен высоким содержанием в ней пигмента с антиоксидантными свойствами. Рекомендована к употреблению людям, склонным к сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям;

– красная чечевица. Это продукт с высоким содержанием легкоусвояемого растительного белка. Этот белок по своей ценности ничуть не уступает мясу. Ученые установили, что данная представительница семейства Бобовых содержит в себе практически весь спектр элементов и веществ, которые поддерживают нормальное функционирование человеческого организма. Среди них: витамины А, В, Е, РР, аминокислоты, фолиевая кислота, калий, кальций, цинк, железо, йод [120].

Красная чечевица особенно богата железом, что делает ее особенно полезной для людей, страдающих анемией. Пищевые волокна, содержащиеся в ней (в количестве > 30%), позволяют регулировать обмен веществ. Даже небольшая порция чечевицы в 50-60 г дает чувство сытости [120].

Витамин А, входящий в состав чечевицы, нужен для здоровья кожи, волос, ногтей и зубов. Витамин В₁ — для нервной системы, а витамин В₂ – для крови. А витамин Е, также входящий в состав чечевицы, защищает организм от преждевременного старения. Красная чечевица не накапливает в себе токсины.

На чечевицу, вырабатываемую в России, распространяются следующие виды нормативно-технической документации [7]:

1 ГОСТ 7066-77 «Чечевица тарелочная продовольственная. Требования при заготовках и поставках»;

2 ГОСТ 10252-84 «Семена чечевицы. Сортные и посевные качества. Технические условия»;

3 ГОСТ 13213-77 «Чечевица тарелочная продовольственная для экспорта. Технические условия»;

4 ГОСТ 10418-88 «Чечевица мелкосеменная. Требования при заготовках и поставках».

Чечевицу размещают, транспортируют в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных вредителями транспортных средствах и зернохранилищах в соответствии с правилами перевозок, действующими на

транспорте данного вида, санитарными правилами и условиями хранения, утвержденными в установленном порядке [7].

Чечевица красная реализуется в полителеновой герметичной таре, которая предотвращает зерна чечевицы от механических повреждений, загрязнений и других воздействий окружающей [7].

Хранить чечевицу необходимо только в затемненном, сухом месте, которое регулярно проветривается. Срок годности чечевицы при соблюдений условий транспортировки и хранения оставляет 10 месяцев [7].

Введение зерен чечевицы в рацион питания стимулирует обмен веществ и кроветворение, повышает иммунитет, компенсирует витаминную и минеральную недостаточность, нормализует кислотно-щелочной баланс, способствует интенсивному пищеварению, замедляет процессы старения. Чечевица нашла довольно широкое применение в пищевой промышленности [86].

Авторами Ричи Скотт Алан и Барнтт Мишель Латресе получен патент и предложен способ изготовления экструдированного бобового закусочного пищевого продукта. Суть данного способа заключается в том, что порошок из бобов смешивают с крахмалом, экструдировывают и затем формуют. Формование экструдата может осуществляться посредством ряда формирующих устройств или в одном из альтернативных вариантов осуществления за счет формы канала экструзионной матрицы при осуществлении торцевой резки экструдата, выходящего из экструдера. Способ позволяет получить экструдированный бобовый закусочный пищевой продукт, представляющий собой экструдированное воздушное изделие на основе сухого порошка из бобов, имеющее форму, воспроизводящую форму природного исходного материала, такого как стручок гороха или чечевицы [70].

На кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ФГБПОУ ВПО «Воронежский технологический университет инженерных технологии» автором Антиповой Л.В. защищена диссертация, получен патент и разработан способ получения белковой добавки из чечевицы для производства мясных продуктов. Особенность метода состоит в том, что белковая добавка, включающая растительный белок, дополнительно содержит плазму крови КРС, сухое обезжиренное молоко, ферментный препарат Протосубтилин Г10Х, а в качестве растительного белка используют белковый препарат чечевицы при следующем соотношении компонентов, мас. %: белковый препарат чечевицы 35 - 45, плазма крови КРС 35 - 45, сухое обезжиренное молоко 15 - 25, протосубтилин Г10Х 0,45 - 0,55. Предлагаемый способ получения белковой добавки из чечевицы позволяет удешевить производство путем снятия импортного и применения недорогостоящих источников сырья отечественного производства, улучшение биологических и функциональных свойств продукта [61].

Авторы Глазова З. И. и Голотяпов М. Т. предложили способ, возделывания чечевицы. Цель данного изобретения повышение урожайности и качества зерна сильно полегающей культуры чечевицы, снижение затрат на уборку. Поставленная цель достигается путем посева чечевицы одновременно с

горохом в один рядок, для чего половину нормы высева семян чечевицы смешивают с половиной нормы высева семян гороха [57].

Особенно актуальным в последние годы стало использование чечевицы для обогащения пищевых продуктов.

Одно из важных свойств чечевицы, которое нельзя не отметить на фоне существующих проблем загрязнения окружающей среды – это её абсолютная экологичность. Чечевица не накапливает в себе никаких токсичных элементов, нитратов и радионуклидов, а, следовательно, безвредна для питания.

Был проведен патентный поиск, проанализированы интернет-ресурсы и научные журналы. Было выявлено следующее использование зерен чечевицы тарелочной:

Авторами Гунькин В. А., Сусянок Г. М. получен патент и разработан способ производства хлопьев из зерна чечевицы. Способ заключается в очистке зерна от примесей, замачивание зерна в воде при температуре 18-20°C в течение 34 часов до достижения зерном влажности 40-42% и сушку зерна ИК-лучами при длине волны 0,9-1,1 мкм и плотности лучистого потока 12-14 кВт/м² в течение 2,4-2,6 мин до влажности 30-32%. После чего зерно обрабатывают ИК-лучами при той же длине волны и плотности лучистого потока 18-20 кВт/м² в течение 100-110 с до достижения им температуры 160-170°C. Затем зерно плющат в хлопья толщиной 0,6-0,7 мм. Полученный готовый к употреблению продукт имеет большой выход, обладает высокой пищевой и биологической ценностью, лучше усваивается организмом человека [56].

Авторами Остриковым А. Н. и Платовым К. В. получен патент и изобретен способ производства чечевичных палочек. Предлагаемый способ включает просеивание исходных продуктов, увлажнение, выдерживание в бункере и экструдирование. В качестве исходных продуктов используют чечевицу, измельченную до размера частиц 0,16-0,63 мм. Смешивают ее с подсолнечным шротом с размером частиц 0,16-0,63 мм и рисовой крупой с размером частиц 0,16-0,63 мм. Увлажняют смесь до 20-25% и осуществляют ее обработку на шнековом экструдере при температуре продукта перед матрицей 373-393 К, частоте вращения шнека 1-2 с⁻¹ и давлении в предматричной зоне экструдера 6-10 МПа. При данном способе появляется возможность расширить ассортимент экструдированных изделий, получить комбинированные экструдированные продукты питания высокого качества, сбалансированные по составу [62].

Автором Малышевым А. В. получен патент и предложен способ разработки продукта для спортивного питания на основе зерен чечевицы. Продукт состоит из смеси зерен чечевицы, овса, растолченных зерен кукурузы, гороха. Данный патент позволяет получить новый продукт для спортивного питания [72].

Обществом с ограниченной ответственностью «Пеликан», были разработаны пищевые композиции, которые представляют собой смеси, содержащие экструдат из зерновых и/или панировочных сухарей с массовой долей влаги 2,7-4,0; сахарную пудру или подсластитель или соль; масло

растительное, при содержании общей массовой доли влаги в композиции 2,7-4,0 %, при определенных соотношениях компонентов в составе композиции. Композиции могут дополнительно содержать в составе экструдата отруби пшеничные, отруби ржаные, муку соевую, крахмал картофельный, крахмал кукурузный, горох, фасоль, чечевицу в количестве до 50 мас. % от массы экструдата. В состав композиции могут быть дополнительно введены натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы, а также приправы. Пищевые композиции указанного состава выпускаются в виде различных геометрических форм: в виде палочек, звездочек, колечек, шариков, пластинок, трубочек, плетенки. Предлагаемый способ позволяет получить мелкопористую структуру, нежную воздушную консистенцию, приятный вкус, обладают эффектом таяния во рту, не прилипают к зубам и имеет ярко выраженные хрустящие свойства [60].

Авторами Остриковым А. Н., Соколовым И. Ю. и Плавтовым К. В. получен патент и предложен способ производства зерновых палочек. В качестве исходных продуктов используют чечевицу, предварительно измельченную до размера частиц 0,16-0,63 мм. Смешивают ее с подсолнечным шротом, измельченным до размера частиц 0,16-0,63 мм, и манной крупой в соотношении мас. %: чечевица - 42,7-51,1, подсолнечный шрот - до 6,5, манная крупа - 47,3-54,2. Увлажняют полученную смесь до 20-30%. И осуществляют ее обработку на шнековом экструдере при температуре продукта перед матрицей 368-393 К, частоте вращения шнека 1-2 с⁻¹ и давлении в предматричной зоне экструдера 6-10 МПа. Данный способ позволяет получить комбинированные экструдированные продукты питания высокого качества, сбалансированные по составу [62].

Авторами Король В. Ф. и Лахмоткиной Г. Н. получен патент и предложен способ производства гранулированных продуктов питания, в том числе функционального назначения и к комбикормовой промышленности, производству гранулированных комбикормов. Проводят удаление оболочки в зерне зернобобовых культур, замачивают его в молочной сыворотке с содержанием молочной кислоты 0,14-0,50% при pH 4,0-6,8 и температуре t 40-50°C. Затем зерно выдерживают и проводят двухстадийную ферментацию ультразвуком в течение 3-4 часов при частоте до 20 кГц и мощности 0,3-1 Вт/см² с промыванием зерна в проточной воде после первой стадии и измельчением до размера частиц 10-150 мкм после второй стадии с получением зернобобовой сывороточной пасты. Пасту пастеризуют и смешивают с мукой зерновых культур в пропорциях 70:30. Полученную смесь гранулируют. В качестве зернобобовых культур используют целые или дробленые семена люпина, или гороха, или чечевицы, или фасоли, или сои. В качестве зерновых культур используют дробленое зерно чечевицы, пшеницы, ячменя, ржи, овса или муку пшеничную, овсяную, перловую, тритикале. Разработанное изобретение позволяет снизить потери и улучшить усвоение питательных веществ, уменьшить энергозатраты на единицу произведенной продукции [75].

Авторами Король В. Ф., Гаврилиным М. В. получен патент и предложен способ получения продукта из зернобобовых культур. Замачивают целые семена люпина или гороха, или чечевицы, или фасоли. Осуществляют их проращивание в течение 24-26 часов. После этого обрабатывают раствором с мультиэнзимным комплексом ферментов, в качестве которого используют смесь ферментов, содержащую эндо- и экзо- δ -глюконазу, ксиланазу, целлюлазу, гемицеллюлазу, протеиназу, целлобиазу. Мультиэнзимный комплекс используют в количестве 0,18-0,20% от массы сырья, при массовом соотношении семян и раствора от 1:1,5 до 1:8. После ферментации семена промывают водой с температурой 20-30°C с последующей сушкой и экструдированием. Данный патент позволяет получить с минимальными затратами готовый продукт из зернобобовых культур при обеспечении максимального сохранения общего содержания пищевого белка и минимального содержания антипитательных веществ.

Изобретение относится к обработке пищевых продуктов растительного происхождения для удаления нежелательных веществ из семян зернобобовых культур, используемых для производства продуктов питания [64].

Тиффани Л. Э. их Heinz Company (США) предложен способ получения картофельного пюре. Согласно предложенному способу проводят предварительную термообработку кусочков картофеля при температуре от около 120°F до около 135°F в течение от около 20 минут до около 35 минут, варку кусочков картофеля таким образом, чтобы указанные кусочки картофеля сохранили структурную целостность, удаление влаги из кусочков картофеля и их замораживание. Затем кусочки картофеля упаковывают в разогреваемую емкость. Предложенное изобретение обеспечивает получение целых кусочков картофеля для приготовления пюре с ненарушенной структурой. Затем в пюре вводят Подходящие овощи – без ограничения включают чечевицу, лук, болгарский перец, перец халапеньо, перец хабанеро, перец чили, перец поблано, горох магнетот, сахарный горох, зеленый горошек, морковь, томаты, салат-латук, кочанную капусту, лук-шалот, редьку, огурцы, цукини, желтый кабачок, мускатную тыкву, тыкву обыкновенную, руколу, сельдерей, цветную капусту, шпинат, свеклу, нут, соевые бобы, масляные бобы, тыквы, ростки бобов, спаржу, брокколи, брюссельскую капусту, зеленую фасоль, фасоль обыкновенную, фасоль пинто, фасоль многоцветковую, гиацинтовые бобы, красную фасоль, белую фасоль, грибы, артишок, мангольд, баклажаны, их комбинации и/или тому подобное [74].

Автором Баулиной М. А. получен патент и проведено исследование возможности использования пророщенных бобов чечевицы как рецептурного компонента кисломолочного десерта. Целью работы является разработка состава и технологии кисломолочного десерта, обогащенного сывороточными белками и пророщенными бобами чечевицы, так как введение проростков в рацион стимулирует обмен веществ и кроветворение, повышает иммунитет, компенсирует витаминную и минеральную недостаточность, нормализует кислотно-щелочной баланс, способствует очищению организма от шлаков и интенсивному пищеварению, замедляет процессы старения. При данном

способе установлено, что для получения кисломолочного десерта с необходимыми свойствами оптимальные массовые доли сухой подсырной сыворотки и пророщенных бобов чечевицы составляют 6% и 8% [86].

Автором Бухтояровой И. Н. получен патент и разработан консервированный продукт из мяса перепелов с использованием зерен чечевицы и способ его приготовления. Для приготовления консервированного продукта используют охлажденные и замороженные тушки перепелов, последние размораживаются при температуре +4°C в течение 12 часов. Бланшируются перед закладкой в банки 3-5 мин в кипящем 1% растворе поваренной соли, для чего предварительно растворяют просеянную соль в воде и кипятят. Чечевица и фасоль замачиваются на 12 часов в холодной воде при комнатной температуре. Перец сладкий, предварительно очищенный от плодоножки и семян, режется на кусочки длиной 3-5 см, шириной около 0,5 см. Морковь шинкуется. Бульон из костного сырья сельскохозяйственной птицы варится 2-2,5 часа при слабом кипении с добавлением предварительно просеянной поваренной соли [67].

Авторами Андрусенко К. Г. и Овчинниковым С. В. получен патент и разработан пищевой продукт на основе зерновых культур. Пищевой продукт на основе зерновых культур включает от двух до пяти из восьми компонентов зерновых культур, выбранных из группы: крупа гречневая, крупа рисовая, крупа овсяная, крупа пшенная, крупа кукурузная, крупа ячневая, крупа перловая, горох колотый. Для достижения вкусового разнообразия варианты пищевого продукта на основе зерновых культур различаются также по доле одной и той же крупы в составе различных вариантов заявленного пищевого продукта, при этом доля гречневой крупы составляет от 26 до 54 масс. %, рисовой крупы - от 2 до 59 масс. %, овсяной крупы - от 6 до 45 масс. %, перловой крупы - от 24 до 94 масс. %, ячневой крупы - от 8 до 92 масс. %, пшенной крупы - от 1 до 10 масс. %, кукурузной крупы - от 1 до 12 масс. %, чечевицы тарелчатой - от 2 до 59 масс. %. Для увеличения биологической ценности белка заявленный пищевой продукт включает такое соотношение и состав компонентов, которые обеспечивают положительный азотистый баланс и, следовательно, высокую биологическую ценность белка [77].

Автором Березиной Н. А. получен патент и изобретен состав для производства ржано-пшеничных хлебобулочных изделий.

Изобретение может быть использовано при производстве ржано-пшеничных хлебобулочных изделий повышенной биологической ценности. Состав включает ржаную обдирную и пшеничную муку второго сорта в соотношении 50:50 соответственно и дополнительное сырье, в качестве которого используют чечевицу, соевую муку, сухое обезжиренное молоко, яичный порошок, желатин, семена подсолнечника и горчичный порошок. При этом компоненты взяты при следующем соотношении, мас. %: мука ржаная обдирная - 38,3, мука пшеничная второго сорта - 38,3, чечевица - 8,4, соевая мука - 4,2, сухое обезжиренное молоко - 3,2, яичный порошок - 1,25, желатин - 1,65, семена подсолнечника - 1,15, горчичный порошок - 3,55. Изобретение обеспечивает получение ржано-пшеничного хлебобулочного изделия с

повышенной биологической ценностью и улучшенными органолептическими и физико-химическими свойствами. При данном способе появляется возможность расширить ассортимент, сырьевую базу и использовать нетрадиционное сырье при производстве хлебобулочных изделий [78].

Авторами Баулжура А. В. и Ласкин В. А. (США) получен патент предложен недельный рацион питания для людей, больных онкологией. В состав рациона обязательно входит чечевица. Набор продуктов на недельную диету для питания онкологических больных, включающий муку, крупу грубого помола, растительное масло, варёные овощи, отличающийся тем, что в качестве муки используют муку шиповника, в качестве крупы - гречневую крупу, при этом он дополнительно содержит: отруби, зелёный чай, хлеб из муки грубого помола, бобы, чечевицу, грибы шитаки или мантаки свежие и сушёные, лосось свежий, цыплята не инкубаторские, лук репчатый, чеснок, морковь, сельдерей, укроп, петрушку, полынь, чернику, виноград, ананас, папаю, лимон, апельсин, оливковое масло, белокочанную капусту, в качестве варёных овощей используют: брюссельскую капусту, цветную капусту, брокколи, красную свёклу, перец не горький (красный, жёлтый, зелёный).

Использование предлагаемого рациона позволило обеспечить повышение качества жизни больных, а также скорректировать имевшие место иммунные дисфункции и метаболические нарушения и обеспечить полноценное проведение курсов паллиативной химиотерапии. Известно так же, что все опухоли, как злокачественные, так и доброкачественные, образуются на фоне нарушения кислотно-щелочного баланса организма [55].

Авторами Коротковой А. А., Мосоловой Н. И., Московчук О. А. и Серовой О. П. получен патент и предложен способ получения мягкого сырного продукта из козьего молока с бобовым наполнителем. Способ предусматривает пастеризацию козьего молока при температуре 72-75°C, коагуляцию белков молока с образованием сгустка бактериальной закваской, содержащей мезофильные молочнокислые лактококки *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris* и ароматобразующие *Lactococcus diacetylactis*, сычужным ферментом и хлоридом кальция, выдержку с последующим удалением сыворотки из полученного сгустка. Затем вводят обогащающий наполнитель, в качестве которого используют муку из чечевицы или нута, подвергнутую тепловой обработке паром в течение 25 минут при давлении. Проводят самопрессование, формование, посолку, охлаждение. Изобретение позволяет повысить пищевую ценность продукта, увеличить выход продукта и расширить ассортимент мягких сырных продуктов [79].

Тазовой З. Т. защищена диссертация и получен патент на тему «Разработка и оценка потребительских свойств хлебобулочных изделий с применением биологически активной добавки на основе семян чечевицы. Целью работы являлась разработка и оценка потребительских свойств хлебобулочных изделий, обогащенных растительной БАД на основе семян чечевицы. В ходе работы научно и экспериментально обоснована целесообразность и эффективность применения семян чечевицы в качестве сырья для получения биологически активной добавки к хлебобулочным

изделиям. Впервые было выявлено влияние механохимической активации при обработке семян чечевицы на активность амилолитических ферментов. Установлено, что в результате обработки семян чечевицы при определенных режимах с применением метода механохимической активации увеличивается активность амилолитических ферментов, что способствует гидролитическому распаду крахмала и образованию редуцирующих сахаров [119].

Автор Веселова А. Ю. защитила диссертацию, получила патент и разработала технологию специализированных хлебобулочных изделий с использованием природных источников биологически активных веществ. В качестве источника белка для обогащения специализированных хлебобулочных изделий используют молочные продукты, яичный белок, сухую клейковину, крупы (гречневая, овсяная), зерновые (с включением молочного и соевого белка), бобовые (чечевица, фасоль, горох, соевые продукты) [94].

Автор Казымов С. О. получил патент и провел сравнительную характеристику чечевицы и маша в автореферате на тему «Использование модифицированных семян маша в производстве функциональных продуктов питания». В качестве объектов исследований были выбраны семена зернобобовых культур современной селекции, такие как чечевица красная (red split lentils) мелкосеменная сорта Кримсон; чечевица зеленая (laird lentils) крупносеменная сорта Лайрд; маш (vigna radiata) сорта Победа 104. При данном способе можно сделать вывод, что исследуемые семена по своему химическому составу имеют незначительные отличия. Чечевица красная и зеленая имеют более высокое содержание белка в сравнении с машем. Однако, принимая во внимание рыночную стоимость семян маша, которая в два раза ниже стоимости чечевицы красной и на 30 % чечевицы зеленой, продукты, получаемые с использованием маша, в качестве физиологически функционального ингредиента могут конкурировать по стоимости с добавками, полученными из чечевицы [99].

Авторами Антиповой Л. В., Глотовой И. А., Кузнецовым А. Н. получен патент и предложен способ, который предусматривает подготовку мясного и растительного сырья. В качестве растительного сырья используют чечевицу и манную крупу. При этом чечевицу предварительно измельчают до размера частиц 0,5—1,0 мм, в качестве мясного сырья используют коллагеновую массу, полученную путем обработки вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности препаратами протеолитических ферментов, например мегатерином или протосубтилином, и мясо птицы механической обвалки. Мясное сырье обезвоживают методом сублимационной сушки до содержания влаги 14-18% и измельчают до размера частиц 0,5-1,0 мм. Дополнительно используют комбинированные пищевые добавки в виде порошкообразных молочно-овощных полуфабрикатов. Все компоненты дозируют, смешивают и проводят экструзию мясорастительной смеси при определенном соотношении компонентов в масс.%. После экструзии на поверхность продуктов наносят вкусообразователи (сахарную пудру, поваренную соль, специи) [61].

Авторами Лукьянченко Н. П., Аванесовой А. В. получен патент и приведен способ производства мясорастительных продуктов, в частности,

мясных полуфабрикатов с использованием ростков пророщенной чечевицы. Показано влияние их введения на улучшение качественных показателей и биологической ценности кнелей из говядины «Диетические» [105].

Автором Астаниной В. Ю. получен патент и предложено применение белковых препаратов чечевицы в технологии производства мясных продуктов. На основе отечественной бобовой культуры - чечевицы целесообразна разработка и реализация технологий получения белковых препаратов различной степени чистоты для использования в технологии мясных продуктов. В ходе работы были изучены физико-химические свойства белков чечевицы. Обоснованы и рекомендованы оригинальные технологии белковых препаратов чечевицы, позволяющие получать продукты с содержанием белка соответственно не менее 60 и 90 %. Теоретически и экспериментально обосновано, что белковые препараты чечевицы не уступают, а по ряду показателей превосходят соевые аналоги и могут служить разбавителями мясного фарша или быть основой для получения искусственных мясопродуктов. При этом снижается массовая доля жира, увеличивается содержание белка, повышается выход и биологическая ценность продуктов [85].

Таким образом, можно сделать вывод, что исследования зерен чечевицы довольно разнообразны и включают в себя, исследования как сырых, так и отварных, и измельченных в муку зерен чечевицы. Однако, отсутствуют исследования зерен чечевицы, которые применяются в качестве добавки сырья к формованному пищевому продукту на основе растительного сырья, что подтверждает актуальность выбранной темы.

1.3 Характеристики инновационного оборудования

Основная масса сырья при его использовании на предприятиях общественного питания подвергается тепловой обработке, которая оказывает значительное влияние на качество готовой продукции. От способа, режима нагрева, его продолжительности зависят безопасность продукции, органолептические показатели, пищевая ценность, выход изделий.

Стабильность качества кулинарной продукции во многом определяется уровнем управляемости технологическим процессом. В свою очередь, уровень управляемости зависит от технико-эксплуатационных и технологических характеристик оборудования [123].

К категории современного высокотехнологичного оборудования относятся пароконвектоматы.

Пароконвектомат – это универсальный тепловой агрегат, совмещающий в своей конструкции сразу два вида оборудования – пароварочный аппарат и конвекционный жарочный шкаф.

Использование в одной рабочей камере пара и циркулирующего горячего воздуха отдельно и в комбинации позволяет в одном пароконвектомате применять самые различные способы приготовления продуктов – жарка,

запекание, тушение, выпечка, варка на пару, а также сложные программируемые циклы [95].

Все пароконвектоматы изготавливаются из пищевой нержавеющей стали. Рабочая камера машины представляет собой полугерметичную камеру со скругленными углами. Герметичной камера становится благодаря плотному прилеганию резиновых уплотнителей на корпусе аппарата к дверце пароконвектомата. Конвекция воздуха равномерно распределяет тепло по всей рабочей камере, поддерживая одинаковую температуру на разных уровнях.

Внутри рабочей камеры располагаются ТЭНы или газовые нагревательные элементы. В нижней части находится сливное отверстие для конденсата.

В пароконвектомате есть возможность приготовления продуктов, используя температурный щуп (термоиглу), с помощью которого отслеживается температура в толще готовящегося продукта. Наиболее эффективным считается мультizonный термощуп. Он определяет температуру в нескольких точках и независимо от правильности установки термощупа выдает корректные показания [125].

К дополнительным функциям пароконвектомата, кроме щупа, относят реверсивный вентилятор, который периодически вращаясь (по часовой или против часовой стрелки) создает равномерное распределение горячего воздуха по рабочей камере и обеспечивает равномерное приготовление блюд, независимо от их расположения.

Качество кулинарной продукции, приготовленной в пароконвектомате, во многом зависит от рационально подобранных гастроемкостей – универсальных противней. Они могут быть разной высоты, со сплошным дном и перфорированные.

Пароконвекционные печи можно классифицировать по способу парообразования на модели с прямым (инжекторным) впрыском пара и модели с бойлером. В пароконвектоматах с прямым впрыском пар генерируется непосредственно в камере, и увлажнение воздуха достигается за счет поступления воды непосредственно во внутренний объем. Вода из водопроводной сети попадает в центр вентилятора, распыляется им и немедленно испаряется, попадая на электрические или газовые нагревательные элементы. Недостатком данных моделей является постепенное образование на ТЭНах накипи, оседающей на приготавливаемых продуктах, при поступлении жесткой воды.

В моделях бойлерного типа пар производится вне варочной камеры парогенератором или бойлером, что позволяет добиться постоянной температуры пара в 100°C и ее точной стабилизации в камере. При этом существенно возрастает стоимость аппарата.

По типу управления пароконвектоматы подразделяются на механические, электромеханические и электронные (компьютерные). При механическом типе управления панель управления проста и состоит из механических переключателей. При этом сам агрегат отличается ограниченным набором функций.

Электромеханический тип управления сочетает механические ручки управления с сенсорными кнопками. Включает в себя множество функций, способных расширить возможности аппарата. В данном типе управления присутствуют дополнительные индикаторы – температуры, времени, климата.

В электронном типе управления панель управления является подобием компьютера с дисплеем, на котором отражаются все функции пароконвектомата. Наличие функции программирования позволяет использовать заложенные в памяти печи программы приготовления блюд.

По вместимости и габаритам пароконвектоматы делятся на малые (2-6 гастроемкостей GN 1/1), средние (10-12 гастроемкостей GN 1/1 или 6 гастроемкостей GN 2/1) и большие (до 20 гастроемкостей GN 1/1 или GN 2/1).

Гастроемкости устанавливаются в рабочую камеру машины на направляющие. У большинства пароконвектоматов направляющие под установку гастроемкостей представляют собой единую съемную конструкцию в целях удобства обслуживания, санитарной обработки рабочей камеры, а также для возможности установки структур с помощью специальных тележек [95].

Наряду с гастроемкостями для тепловой обработки в пароконвектомате используют грильные решетки, специальные вертикальные держатели для птицы, жареной целиком, силиконовые формочки для порционных блюд, керамические горшочки. В режиме варки на пару можно готовить изделия в пищевой пленке.

Пароконвектоматы могут работать в различных режимах [95].

В паровом режиме работы печи приготовление продуктов осуществляется с помощью подаваемого во внутреннюю камеру пара. Данный режим подходит для варки, тушения, бланширования, позволяет сохранить цвет, консистенцию и вкус продукта при минимальных потерях массы, питательных веществ, витаминов. В режиме конвекции тепловая обработка происходит в потоках горячего сухого воздуха. Данный режим подходит для запекания, жарки, приготовления широкого спектра блюд, а также для разогрева ранее приготовленных продуктов.

В процессе комбинированного режима происходит одновременное использование горячего воздуха и влажного пара. Благодаря этому режиму можно готовить блюда без использования жиров, без риска подгорания; предотвратить высыхание пищи, сократить потери веса и добиться более равномерного поджаривания. Данный режим подходит для приготовления большей части классических вторых блюд.

Режим регенерации, или восстановления, предназначен для размораживания, подогрева и поддержания температуры продуктов; применяется при разрыве во времени между приготовлением и реализацией блюд. Режим низкотемпературного пара (30-99°C) подходит для бланширования, оттаивания, вакуумной обработки, консервирования и пастеризации.

К основным преимуществам пароконвектомата относятся [145]:

- комбинация необходимой температуры и влажности в рабочей камере, позволяющая ускорить процесс приготовления;

- равномерное приготовление продуктов;
- продукты сохраняют свой внешний вид, вкус, цвет и запах;
- меньше потерь витаминов и минеральных солей;
- горячий и влажный воздух предотвращает высыхание пищи, сокращает потери веса до 50%;
- обработка сразу нескольких разнородных продуктов одновременно без изменения запахов;
- отсутствие необходимости переворачивать продукты;
- сокращение требуемой площади кухни на 30 %;
- уменьшение трудозатрат благодаря быстрой наладке, загрузке, выгрузке и чистке [95].

Также пароконвектоматы наиболее удобны для разогрева замороженных и охлажденных блюд. Они позволяют восстанавливать исходный вид приготовленной пищи без потери внешнего вида, влажности и прочих органолептических характеристик. Такой процесс называется регенерацией. В некоторых пароконвектоматах предусмотрен отдельный соответствующий режим работы. По сути, регенерация — это разогрев в условиях низкотемпературной конвекции (+70-80°C) и повышенного уровня влажности (60–90 %) [95].

Использование пароконвектоматов на современных предприятиях общественного питания позволяет значительно увеличить эффективность их работы. Главным преимуществом пароконвектоматов при приготовлении овощных блюд является возможность полностью исключить возможность присутствия в продуктах микроорганизмов и бактерий, при этом овощные блюда будут приготовлены равномерно, с сохранением консистенции и питательных веществ и витаминов. Так, при использовании пароконвекционного шкафа сохранность витаминов и минеральных веществ в среднем на 30% выше, чем при использовании традиционного оборудования. При использовании пароконвектомата сокращаются сроки тепловой обработки продукта, что снижает энергозатраты [95].

При обработке в пароконвектомате ткани овощей не дают значительных испарений, что исключает перемешивание ароматов при приготовлении разных видов овощей в результате чего у каждого блюда остается именно свой аромат [95].

Кроме того, сохраняемая влага работает как компенсирующий фактор: овощи, проходя обработку и становясь готовым блюдом, почти не теряют в весе и объеме, то есть увариваются минимально [107].

В результате чего, пароконвектоматы позволяют обеспечить сохранность массы, уменьшив потери при тепловой обработке. При обыкновенной термической обработке овощей без воды, испаряется до тридцати процентов их массы. Использование пароконвектомата и функция увлажнения уменьшает потери массы и дает возможность приобрести достаточно мягкую и сочную консистенцию [95].

В ходе исследований подтверждены и уточнены рекомендации производителей оборудования по использованию гастроемкостей при

приготовлении в пароконвектомате овощей. Без соблюдения их нельзя рассчитывать на стабильность качества готовой продукции, не возможно программированное управление процессом приготовления [95].

С целью интенсификации процесса при варке на пару, особенно овощей, рекомендуется использовать перфорированные гастроемкости. Для тепловой обработки продуктов, предварительно бланшированных в жире, например, картофеля, используют сетчатые гастроемкости. При выборе гастроемкостей по высоте необходимо учитывать, что высокие борта затрудняют движение воздуха в рабочей камере, вследствие чего, продукты прогреваются неравномерно, готовые изделия имеют разный колер [120].

В случае тепловой обработки небольших партий сырья возможно одновременное приготовление разных пищевых продуктов, если режимы их приготовления совпадают. Например, в режиме «варка на пару» можно одновременно готовить следующие кулинарные изделия: овощи отварные в нарезанном виде, помидоры бланшированные. В пароконвекционном режиме – жаркое в горшочке с овощами, овощное рагу, котлеты картофельные. Готовые кулинарные изделия вынимают из рабочей камеры по мере их приготовления в пароконвектомате можно не только приготовить, но и быстро охладить приготовленные овощи, не вынимая из рабочей камеры, с помощью функции быстрого охлаждения. Необходимо учитывать, что в этом случае потери массы овощей возрастают до 15-20 % [95].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы проведены исследования качества овощных блюд на основе растительного сырья с добавлением пюре из зёрен чечевицы. Определены условия и сроки хранения полученных овощных блюд на основе растительного сырья с добавлением пюре из зёрен чечевицы.

Разработаны технологии приготовления плуфабрикатов и готовых кулинарных изделий с использованием инновационного оборудования – пароконвектомата. Установлено, что при тепловой обработке в пароконвектомате срок тепловой обработки сокращается до 30%, при этом сохранность витаминов и минеральных веществ выше в 1,2-2,0 раза, чем при традиционной тепловой обработке. Проведена оценка пищевой ценности овощных блюд на основе растительного сырья с добавлением пюре из зёрен чечевицы.

Определены основные методики исследования формованных пищевых продуктов на основе растительного сырья с использованием зерен чечевицы.

Проведен патентный обзор, который выявил, что разработка формованных пищевых продуктов на основе растительного сырья с использованием зерен чечевицы является актуальной для обогащения питания населения.

Разработана техническая документация на новые виды кулинарной продукции.

Разработана технология получения пюре из отварных зёрен чечевицы с использованием кухонного измельчителя Бликсер Robot-Coupe R201 Ultra E.

Установлена зависимость между водосвязывающей, влагоудерживающей способностью и количеством введения пюре из зёрен чечевицы в овощные блюда. Установлено оптимальное количество введения пюре из зерен чечевицы в картофельную массу – 20%.

Разработаны технологии и рецептуры овощных блюд с 20% содержанием пюре зерен чечевицы. Готовые кулинарные изделия имеют высокие показатели качества.

Определен экономический эффект внедрения новых инновационных технологий. Результаты произведенных расчетов показывают, что годовой экономический эффект внедрения инновационных технологий производства овощных блюд с добавлением пюре из зёрен чечевицы является отрицательным относительно контрольных образцов, приготовленных по традиционной технологии. Однако, требуемые затраты объясняются высокой социальной значимостью разработанных овощных блюд с добавлением пюре из зерен чечевицы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Технический регламент таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс] : утв. Решением Комиссии Таможенного союза Евразийского экономического сообщества от 09.12.2011 № 880 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>.
- 2 ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. – Введ. 01.03.2014. – Москва : Изд-во стандартов, 2014. – 10 с.
- 3 ГОСТ 1129-2013 Масло подсолнечное. Технические условия. – Введ. 01.07.2014. – Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 16 с.
- 4 ГОСТ 1341-97 Пергамент растительный. Технические условия. – Введ. 21.06.1997.– Москва : Изд-во стандартов, 1997. – 10 с.
- 5 ГОСТ 1760-2014 Подпергамент. Технические условия. – Введ. 17.04.2015 – Москва : Изд-во стандартов, 2015. – 6 с.
- 6 ГОСТ 4288-76 Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приёмки и методы испытаний. – Введ. 01.01.1977. – Москва : Изд-во стандартов, 2004. –14 с.
- 7 ГОСТ Р 7066-77 Чечевица тарелочная продовольственная. Требования при заготовках и поставках. – Введ. 01.03.2003. – Москва : Изд-во стандартов, 1977. – 11 с.
- 8 ГОСТ 7631-2008 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. – Введ. 16.12.2010. – Москва : Изд-во стандартов, 2010. – 12 с.
- 9 ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия. – Введ. 01.07.1983.– Москва : Изд-во стандартов, 1983. – 12 с.
- 10 ГОСТ 10444.2-94 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *staphylococcus aureus*. – Введ. 01.01.1996. – Москва : Изд-во стандартов, 1996. –8 с.
- 11 ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. – Введ. 01.01.1990. – Москва : Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.
- 12 ГОСТ 10967-90 Зерно. Методы определения цвета и запаха. – Введ. 30.06.1991. – Москва : Изд-во стандартов, 1991. – 3 с.
- 13 ГОСТ 13586.1-68 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины. – Введ. 31.05.1968. – Москва : Изд-во стандартов, 1998. – 5 с.
- 14 ГОСТ 13586.5-93 Зерно. Метод определения влажности. – Введ. 01.01.1995. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 6 с.
- 15 ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения. – Введ. 01.04.21989.– Москва : Изд-во стандартов, 1989. – 14с.
- 16 ГОСТ 26186-84 Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения хлоридов. – Введ. 01.06.1987.– Москва : Изд-во стандартов, 2016. – 10 с.

- 17 ГОСТ 26312.2-84 Крупа. Методы определения органолептических показателей, развариваемости. – Введ. 01.01.1986. – Москва : Изд-во стандартов, 1986. – 3 с.
- 18 ГОСТ 28402-89 Сухари панировочные. Общие технические условия. – Введ. 01.05.1990. – Москва : Изд-во стандартов, 1990. – 10 с.
- 19 ГОСТ 28560-90 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Proteus*. Введ. 30.06.1991. – Москва : Изд-во стандартов, 1990. – 9 с.
- 20 ГОСТ 28972-91 Консервы и продукты из рыбы и нерыбных объектов промысла. Метод определения активной кислотности (рН). Введ. 30.06.1992. – Москва : Изд-во стандартов, 1992. – 3 с.
- 21 ГОСТ 30390-2013 Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия. – Введ. 01.07.1995. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 16 с.
- 22 ГОСТ 30726-2001 Продукты пищевые. Метод определения количества *Escherichia coli*. – Введ. 30.06.2002. – Москва : Изд-во стандартов, 2002. – 7 с.
- 23 ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. – Введ. 30.06.2008. – Москва : Изд-во стандартов, 2008. – 7 с.
- 24 ГОСТ 31452-2012 Сметана. Технические условия. – Введ. – 01.04.2013. – Москва : Изд-во стандартов, 2013. – 14 с.
- 25 ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия. – Введ. 01.01.2014. – Москва : Изд-во стандартов, 2014. – 8 с.
- 26 ГОСТ 31659-2012 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Изд-во стандартов, 2013. – 8 с.
- 27 ГОСТ 31746-2012 Продукты пищевые. Метод выявления и определения *Staphylococcus aureus*. – Введ. 01.04.2013. – Москва : Изд-во стандартов, 2013. – 20 с.
- 28 ГОСТ 31747 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – Введ. 01.07.2013. – Москва : Изд-во стандартов, 2013. – 15 с.
- 29 ГОСТ 32261-2013 Масло сливочное. Технические условия. – Введ. 01.01.2014. – Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 16 с.
- 30 ГОСТ 32691-2014 Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания. – Введ. 03.03.2015. – Москва : Изд-во стандартов, 2014. – 10 с.
- 31 ГОСТ 32692-2014 Услуги общественного питания. Общие требования к методам и формам обслуживания на предприятиях общественного питания. – Введ. 03.03.2015 г. – Москва ; Стандартиформ, 2015. – 12 с.
- 32 ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. – Введ. 01.07.2005. – Москва : Изд-во стандартов, 2003. – 40 с.
- 33 ГОСТ Р 51289-99 Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия. – Введ. 01.06.2000. – Москва : Изд-во стандартов, 2000. – 18 с.
- 34 ГОСТ Р 51574-2000 Соль поваренная пищевая. Технические условия. – Введ. 01.07.2001. – Москва : Изд-во стандартов, 2001. – 7 с.

- 35 ГОСТ 51808-2013 Картофель свежий продовольственный. Технические условия. – Введ. 01.07.2014. – Москва : Изд-во стандартов, 2014. – 15 с.
- 36 ГОСТ 52814-2007 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. – Введ. 01.01.2009. – Москва : Изд-во стандартов, 2009. – 20 с.
- 37 ГОСТ 52815-2007 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*. – Введ. 01.01.2009. – Москва : Изд-во стандартов, 2009. – 24 с.
- 38 ГОСТ 52816-2007 Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерии). – Введ. 01.01.2009. – Москва : Изд-во стандартов, 2009. – 16 с.
- 39 ГОСТ Р 53104-2008 Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. – Введ. 01.01.2010. – Москва : Изд-во стандартов, 2010. – 11 с.
- 40 ГОСТ Р 53159-2008 Органолептический анализ. Методология. Метод треугольника. – Введ. 01.01.2010. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 16 с.
- 41 ГОСТ Р 54607.1-2011 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 1. Отбор проб и подготовка к физико-химическим испытаниям. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Изд-во стандартов, 2013. – 16 с.
- 42 ГОСТ Р 54607.4-2015 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 4. Методы определения влаги и сухих веществ. – Введ. 01.06.2016. – Москва : Изд-во стандартов, 2016. – 8 с.
- 43 ГОСТ Р 54607.5-2015 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 5. Методы определения жира. – Введ. 01.06.2016. – Москва : Изд-во стандартов, 2016. – 11 с.
- 44 ГОСТ Р 54607.6-2015 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 6. Методы определения сахара. – Введ. 01.06.2016. – Москва : Изд-во стандартов, 2016. – 25 с.
- 45 СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Введ. 14.11.2001. – Москва : Минздрав России, 2001. – 13 с.
- 46 СанПиН 2.3.2.1280-03 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Введ. 15.04.2003. – Москва : Минздрав России, 2004. – 24 с.
- 47 СанПиН 2.3.2.1324 – 03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. – Введ. 22.05.2003. – Москва : Минздрав России, 2003. – 24 с.
- 48 СНиП 11-Л. 8-71 Предприятия общественного питания. Нормы проектирования. – Введ. 01.01.72. – Москва : Изд-во стандартов, 1972. – 30 с.


- 49 СТО 4.2-07-2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
- 50 МУ 1-40/3805 Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. – Введ. 11.11.1991. – Москва : Изд-во стандартов, 1991. – 32 с. Министерство здравоохранения СССР, 1991. – 40 с.
- 51 МУ 122-5/72 Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. – Введ. 11.11.1991. – Москва : Министерство торговли СССР, 1991. – 22 с.
- 52 Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теоретические и практические основы получения продуктов повышенной пищевой ценности». – Введ. – 01.01.2015. – Красноярск : СФУ, 2015. – 30 с.
- 53 МУК 4.2.1847-04 Методические указания. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Взамен МУК 4.2.727-99. – Введ. 20.06.2004. – Москва : Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора, 2004. – 16 с.
- 54 Методические указания «Современные методы исследований сырья и продукции питания. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Современные методы исследований сырья и продукции питания». – Введ. 18.04.2005. – Красноярск : СФУ, 2005. – 34 с.
- 55 Пат. WO2008002175 Соединенные Штаты Америки. Недельный рацион питания для людей, больных онкологией / А. В. Баулжура, В. А. Ласкин ; заявитель и патентообладатель – А. В. Баулжура, В. А. Ласкин. – РСТ/000340/13 ; заявл. 29.06.2006 ; опубл., 03.01.2008 , Бюл. № 11. – 15 с.
- 56 Пат. 1311066 Российская Федерация А36L1/30 Способ производства хлопьев из зерна чечевицы / В. А. Гунькин, Г. М. Сусянок ; заявитель и патентообладатель В. А. Гунькин. – № 2012149372/13 ; заявл. 18.10.2012 ; опубл. 20.11.2012 ; Бюл. № 138 – 7 с.
- 57 Пат. 1547730 Российская Федерация А23L1/20 Способ возделывания чечевицы / З. И. Глазова, М. Т. Голопятов ; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур. – № 2007111841/12 ; заявл. 30.03.2007 ; опубл. 10.01.2009 ; Бюл. № 54 – 4 с.
- 58 Пат. 2014112 Российская Федерация А23L2/02 Композиция для получения функционального продукта и способ его приготовления / Н. С. Родионова, Т. В. Алексеева, заявитель и патентообладатель – Н. С. Родионова, Н. В. Алексеева. – № 2015148534 ; заявл. 11.11.2015 ; опубл. 21.02.2017 ; Бюл. № 6. – 8 с.
- 59 Пат. 2150853 Российская Федерация А23L1/30 Пищевой продукт, обладающий лечебно-профилактическими свойствами / Г. П. Гладышев, заявитель и патентообладатель – Г. П. Гладышев. – № 99121934/13 ; заявл. 20.10.1999 ; опубл. 20.06.2000 ; Бюл. № 14. – 8 с.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Торгово-экономический институт

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


Г. Л. Камоза

(подпись)
« 14 » 06 2017 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка пищевого продукта на основе растительного сырья с
использованием зерен чечевицы
тема

19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания»
код и наименование направления подготовки

19.04.04.01 «Новые пищевые продукты для рационального и
сбалансированного питания»

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель  14.06.2017 доцент, канд. биол. наук О. М. Евтухова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  14.06.2017 ТТ15-03МИТ О. В. Константинова
подпись, дата группа инициалы, фамилия

Рецензент  профессор, д-р техн. наук Н. Н. Типсина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2017