

молочной продукции РАСХН. – Волгоград, 2013. – 94 с. – Авт. также : Короткова А.А., Мосолова Н.И., Храмова В.Н.

5. Короткова, А. А. Биотворог для детского питания из козьего молока / А. А. Короткова, Н. И. Мосолова // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 4-5 июня 2013 г.). / ВолгГТУ, ГНУ Поволжский НИИ производства и перераб. мясомол. продукции РАСХН. – Волгоград, 2013. – Ч. 2: Переработка с.-х. сырья и пищевых продуктов. – С. 321-324.

(поступила 20.03.2015 г.)

УДК 637.524.2.04

И.Ф. ГОРЛОВ, О.Б. ГЕЛУНОВА, Ю.Д. ДАНИЛОВ

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ВАРЁНО-КОПЧЁНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной
продукции»

Установлено, что использование пшеницы, обогащённой йодом и селеном, в технологии производства варёно-копчёных колбасных изделий позволяет получить качественный продукт функциональной направленности. Систематическое употребление такого продукта позволит снизить риск возникновения йодо- и селенодефицита. Оптимальное внесение растительного компонента составляет 10 % от массы мясного сырья. Повышение доли растительного компонента в продукте приводит к ухудшению органолептических показателей готового продукта, получению жесткой консистенции.

Ключевые слова: йододефицит, селенодефицит, продукт функциональной направленности, физико-химические свойства, структурно-механические свойства.

I.F. GORLOV, O.B. GELUNOVA, YU.D. DANILOV

COMPREHENSIVE RESEARCH OF SAUSAGES COOKED SMOKED OF FUNCTIONAL ORIENTATION

Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products

It was determined that the use of wheat, fortified with iodine and selenium in the production technology of cooked smoked sausage allows obtaining a quality product of functional orientation. The systematic use of this product will reduce the risk of iodine and selenium deficiency. Optimal introduction of plant component is 10% by weight of raw meat. Increasing the proportion of the vegetable ingredient in the product leads to a deterioration of the organoleptic characteristics of the final product, produce stiff consistency.

Key words: iodine deficiency, selenium deficiency, product functional orientation, physical and chemical properties, structural and mechanical properties.

Введение. Мясные продукты, в частности колбасные изделия, достаточно популярны у россиян. В потребительской корзине колбасная продукция из мяса занимает четвёртое место после молочных продуктов, овощей, фруктов и хлебобулочных изделий. Ассортимент российского рынка колбасных изделий достаточно широк. Структура рынка колбасных изделий по видам в 2014 году представлена на рисунке 1 [1, 2].

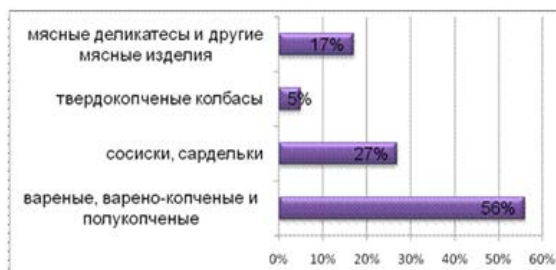


Рисунок 1 – Структура рынка колбасных изделий и мясных деликатесов по видам в 2014 году, в натуральном выражении, %

Несмотря на большое разнообразие мясных продуктов на российском рынке, очень малую долю занимает продукция лечебно-профилактического назначения. Такие продукты направлены на профилактику различных заболеваний, снижение риска возникновения тех или иных болезней. Одной из актуальных проблем в этой сфере является проблема йодо- и селенодефицита.

Проблема дефицита йода и селена является актуальной, она затрагивает большую часть регионов России. По официальным данным, Волгоградская область относится к регионам с умеренной степенью йодного дефицита. Недостаточное потребление йода и селена создаёт серьёзную угрозу здоровью населения: снижается иммунитет и, соответственно, повышается риск возникновения заболеваний. Поэтому профилактика йодной и селенной недостаточности становится необходимой мерой поддержания здоровья людей.

Фактическое среднее потребление йода каждым жителем России составляет 40-60 мкг в день, что в 3 раза меньше суточной нормы. Отсутствие системы массовой йодной профилактики неизбежно приводит к нарастанию частоты и тяжести йододефицитных расстройств у населения.

Для решения данной проблемы в зоне Поволжья предлагается в производстве варёно-копчёных колбасных изделий использование пшеницы, обогащённой органическими йодом и селеном, в процессе

проращивания её зерен. Это позволит получить продукт с повышенным содержанием йода и селена. Полученный продукт будет отличаться повышенным содержанием витаминов группы В, витаминов А, С и Е, а также пищевых волокон, необходимых в ежедневном питании [3].

Была поставлена цель: провести комплексное исследование органолептических, физико-химических показателей и пищевой ценности продукта, проанализировать влияние растительного компонента на технологические свойства фарша и потребительские свойства готового продукта.

Семена пшеницы бесспорно можно отнести к кладовой запасов здоровья, так как они содержат всё необходимое для развития организма: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, а также пищевые волокна, которые тоже выполняют важные функции. Зерна пшеницы – строительный материал для продолжения жизни, законсервированный на время. Когда начинает прорастать семя, углеводы, белки и липиды преобразуются в легкоусвояемые формы: солодовый сахар, аминокислоты и жирные кислоты. Аналогичный процесс происходит в нашем организме при переваривании пищи. Также в них начинают синтезироваться витамины и другие полезные элементы для обеспечения рождения, развития новой жизни и выживания, высвобождается колоссальный энергетический потенциал. Проростки – это не просто живая пища, но и энергия зарождающейся жизни, источник биологически активных веществ, чем и обусловлены их высокие лечебные и биостимулирующие свойства. В пророщенном зерне количество витаминов увеличивается в несколько раз: их полезные свойства влияют практически на все органы жизнедеятельности организма.

В 50-х годах XX века были проведены научные биохимические исследования пророщенной пшеницы, и с тех пор она прочно укрепила свои позиции в мировой диетологии. Включение в ежедневный рацион ростков пшеницы стало основой большинства систем правильного, здорового питания, поскольку она восстанавливает, возобновляет и регулирует правильную работу жизненно важных и необходимых процессов в организме, улучшает обмен веществ, повышает иммунитет, нормализует микрофлору кишечника за счёт имеющихся в её составе пищевых волокон, благотворно влияет на систему пищеварения и работу печени, выводит из организма холестерин, продукты жизнедеятельности клеток, яды, неорганические и другие вредные вещества и способствует активному долголетию.

Для приготовления изделий колбасных варёно-копчёных лечебно-профилактического назначения была выбрана пшеница сорта «Камышанка-3». Пшеница озимая «Камышанка-3» – один из последних сор-

тов, выведенных специально для Нижнего Поволжья с характерными поздними весенними заморозками и низкими осенними температурами при отсутствии снежного покрова, что приводит к гибели озимых посевов с недостаточной холодостойкостью. Рекомендован для посева в Волгоградской области. Может также возделываться в сопредельных регионах, в том числе в Саратовской и Ростовской областях. Использование местного сырья обеспечит снижение затрат на его доставку к месту производства, а также повышение спроса на местную сельскохозяйственную продукцию и развитие регионов Поволжья в целом [4].

Йод и селен являются полезными микроэлементами, выполняющими множество функций в организме. В основном йод и селен аккумулируются в щитовидной железе, что обусловлено их влиянием на выработку основных гормонов данного органа.

Недостаток йода и селена приводит к ухудшению общего состояния здоровья, снижению иммунитета, раздражительности, сонливости, дерматитам, нарушению функции печени, снижению функций поджелудочной железы, замедлению роста и развития у детей и другим отрицательным процессам. Если дефицит йода не восполняется уже давно, ткани щитовидной железы начинают разрастаться, образуется эндемический зоб [5, 6].

Йод является структурным компонентом гормонов щитовидной железы – тироксина T4 и трийодтиронина T3. Предшественником T4 и T3 является йодированный белок щитовидной железы – тиреоглобулин, протеолиз которого приводит к образованию T4. Далее трийодтиронин образуется из тироксина в процессе дейодирования под влиянием Se-зависимой дейодиназы. Схема превращения тиреоглобулина в тироксин и трийодтиронин представлена на рисунке 2.

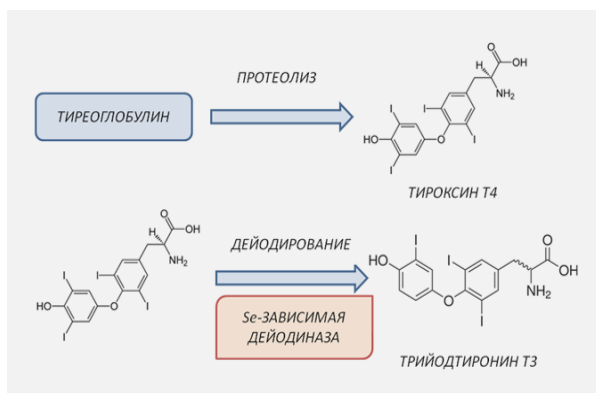


Рисунок 2 – Схема превращения тиреоглобулина в тироксин и трийодтиронин

Таким образом, йод и селен метаболически тесно связаны между собой, йод не может полностью усвоиться при недостатке селена. Поэтому исследуемый образец колбасы варёно-копчёной обогащался йодом и селеном.

Суточная потребность йода для взрослых и детей старше 11 лет составляет 120-150 мкг, селена – 1 мкг на 1 килограмм тела, что соответствует дозе от 10 до 100 мкг.

При приготовлении образца варено-копченой колбасы растительный компонент, обогащённый йодом и селеном, вносится на стадии составления фарша. Подготовку растительного компонента ведут в следующей последовательности. Пшеницу промывают в холодной воде, удаляя загрязнения, а затем проращивают на растворах йодида калия и селенита натрия, соблюдая необходимые параметры. В процессе проращивания происходит органификация йода и селена, что повышает их усвояемость в готовом продукте.

Пророщенную пшеницу промывают водой, удаляя неорганические вещества, не перешедшие в пророщенную пшеницу. Далее проводят сушку пшеницы. После сушки пшеницу измельчают на измельчителях и молотковых зернодробилках различных конструкций и просеивают через сита с магнитоуловителями. Полученную муку берут в количестве, предусмотренном по рецептуре, гидратируют питьевой водой и перемешивают, получая однородную вязкую массу. Остальные стадии производства не отличаются от производства аналогичных продуктов. Пророщенную пшеницу в измельченном гидратированном виде добавляют на стадии составления фарша частично взамен мясного сырья [7, 8].

Материал и методика исследований. Исследования проводились в лабораториях кафедры «Технология пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и ГНУ НИИММП. Сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей исследуемого и контрольного образцов варёно-копчёных колбасных изделий проводился в экспериментальных образцах, произведённых по технологии, адаптированной к лабораторным условиям. В ходе изготовления определялись структурно-механические свойства фарша: вязкость и пластичность. В готовых образцах сначала была проведена органолептическая оценка, затем определено содержание вносимых с пшеницей микроэлементов – йода и селена. Йод определялся качественной реакцией и количественным определением. Анализ содержания йода и селена в исследуемом образце изделия колбасного варёно-копчёного проведён в ГНУ НИИММП, цель которого – определение степени перехода микроэлементов в готовый продукт и оптимального соотношения растворов йо-

дида калия и селенида натрия, используемых при проращивании пшеницы. Анализ проводился с использованием спектрометра атомно-абсорбционного «Квант-2АТ» с генератором ртутно-гибридным РГР-107, анализатора вольтамперометрического ТА-4. Определение физико-химических показателей включало массовую долю белка, жира, влаги, фосфора, поваренной соли, количество золы, массовую долю нитрита. На заключительной стадии сравнительного анализа проведён расчёт содержания витаминов.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Результаты определения вязкости и пластичности фарша приведены в таблице 1. Данный опыт проводился один раз для каждого из образцов варёно-копчёных колбасных изделий.

Таблица 1 – Структурно-механические свойства фаршей

Показатель	Значение	
	контрольный образец	исследуемый образец
Пластичность, см ²	2,8	3,3
Предельное напряжение сдвига, Па	4,2	4,4

Исследованиями установлено, что внесение растительного компонента улучшает структурно-механические свойства фарша, такие как пластичность и предельное напряжение сдвига. Фарш получается с более вязкой и плотной консистенцией. При наполнении оболочек таким фаршем снижается вероятность получения пустот в колбасных батонах, увеличивается плотность набивки. Однако необходимо следить за давлением истечения фарша из шприца, так как чрезмерное давление может привести к перегреванию фарша и снижению качественных показателей готового продукта.

Органолептические показатели готовых образцов колбасных изделий приведены в таблице 2.

Как видно из полученных результатов, внесение растительного компонента взамен мясного сырья в количестве 10 % в исследуемый колбасный образец практически не влияет на органолептические показатели. По критерию консистенции имеется небольшое отклонение от нормы: отмечают едва заметные включения молотой пшеницы. Этот фактор не влияет на вкусовые качества продукта и не ухудшает его внешний вид. Однако следует отметить, что повышение доли пшеницы в продукте приводило к ухудшению органолептических показателей готового колбасно-копчёного изделия и получению жёсткой консистенции.

Таблица 2 – Органолептические показатели варёно-копчёных колбас

Показатель	Значение	
	контрольный образец	исследуемый образец
Внешний вид	батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, повреждений, бульонно-жировых отёков	батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, повреждений, бульонно-жировых отёков
Цвет	поверхность темно-красная, на разрезе – от светло-розовой до тёмно-красной	поверхность темно-красная, на разрезе – от светло-розовой до тёмно-красной
Аромат	выраженный мясной, с ароматом копчения, с оттенком специй	выраженный мясной, с ароматом копчения, с оттенком специй
Показатель	Значение	
	контрольный образец	исследуемый образец
Консистенция	упругая, шпик равномерно распределён, фарш без серых пятен и пустот	упругая, шпик равномерно распределён, фарш без серых пятен и пустот, имеются едва заметные включения молотой пшеницы
Вкус	приятный мясной, слегка острый, в меру соленый, без постороннего привкуса, свойственный для данного вида продукта	приятный мясной, слегка острый, в меру соленый, без постороннего привкуса, свойственный для данного вида продукта

Результаты определения йода и селена в контрольном образце и в экспериментальном представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание селена и йода в готовой продукции

Показатель	Исследуемые образцы	
	контрольный образец	исследуемый образец
Качественное определение йода	отсутствует	присутствует
Микроэлементы, мкг / 100 г продукта:		
Селен, мкг	–	7,2
Йод, мкг	–	22,9

Содержание йода и селена в исследуемом образце не превышает допустимых норм. В контрольном образце без добавления пророщенной на йоде и селене пшеницы селена и йода не было обнаружено.

В ходе исследований было выяснено, что оптимальный уровень замены мясного сырья обогащенной йодом и селеном пшеницей при приготовлении изделий колбасных варёно-копчёных составляет 10 %. При увеличении доли растительного сырья в готовом продукте наблюдалось нарастание жёсткости, появление постороннего запаха и привкуса. Внесение растительного компонента влияет на физико-химические показатели готового продукта (таблица 4).

Таблица 4 – Физико-химические показатели готовой продукции

Показатель	Значение	
	контрольный образец	образец с пшеницей
Массовая доля белка, %	17,6	17,2
Массовая доля жира, %	30	26
Массовая доля фосфора, %, не более	0,4	0,3
Массовая доля нитрита натрия, %	0,002	0,002
Массовая доля поваренной соли, %	1,64	1,64
Массовая доля золы, %	4,6	6,2
Массовая доля влаги, %	45	50,1
pH, ед.	6,0	6,2
Выход готового продукта, %	85	95

Экспериментальным путём установлено, что внесение растительного компонента в варёно-копчёные колбасы не изменяет такие физико-химические показатели, как массовая доля нитрита натрия и поваренной соли. Содержание белка и жира в исследуемом образце имеет более низкие показатели по причине внесения растительного компонента частично взамен мясного сырья, это не влияет на биологическую ценность продукта. Снижение жира в продукте позволяет расширить круг потребителей.

Пшеница содержит большое количество макро- и микроэлементов, поэтому зольность исследуемого образца варёно-копчёной колбасы заметно возрастает. Количество влаги также увеличивается, однако не превышает нормативное значение, введение в фарш растительных компонентов приводит к увеличению водосвязывающей способности фарша и содержания влаги в готовом продукте. Благодаря этому выход исследуемого образца увеличивается до 95 % по сравнению с контрольным образцом.

Пшеница богата витаминами и минеральными веществами, проращивание пшеницы на йоде и селене впоследствии значительно увеличивает содержание данных элементов в растительном компоненте и готовом продукте. Содержание витаминов, а также йода и селена в образцах варёно-копчёных колбасных изделий представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание витаминов и минеральных веществ

Показатель	Значение	
	контрольный образец	исследуемый образец
Витамины, на 100 г продукта, в т. ч.:	8,15	55,37
Ретинол <i>A</i> , мг	–	0,1
Тиамин <i>B</i> ₁ , мг	0,19	0,36
Рибофлавин <i>B</i> ₂ , мг	0,2	0,32
Ниацин <i>PP</i> , мг	2,25	3,4
Пантотеновая кислота <i>B</i> ₅ , мг	–	0,3
Пиридоксин <i>B</i> ₆ , мг	0,11	0,21
Фолиевая кислота <i>B</i> ₉ , мкг	5,4	14,6
Токоферол <i>E</i> , мг	–	1,08
Витамин <i>C</i> , мг	–	35

В традиционных колбасных изделиях содержится малое количество витаминов, основным их источником является мясное сырьё. Вносимый растительный компонент обогащает продукт витаминами группы В, витаминами А, С и Е. В составе появляются новые витамины, и увеличивается содержание уже имеющихся витаминов. В ходе термической обработки большая часть витаминов разрушается. Тем не менее, содержание некоторых витаминов возрастает, например, тиамина и пиридоксина – в 2 раза, ниацина – в 1,5 раза, фолиевой кислоты – в 3 раза, значительно возрастает содержание витамина С.

Заключение. Использование растительного компонента, пророщенного на растворах йода и селена, в технологии производства варёно-копчёных колбасных изделий позволит получить качественный продукт функциональной направленности, систематическое употребление которого позволит снизить риск возникновения йодо- и селенодефицита. Такой продукт удовлетворяет требованиям государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года, важнейшей задачей которой является развитие производства пищевых продуктов, способствующих сохранению и укреплению здоровья различных групп населения, а на основе проведённых исследований можно отметить следующие преимущества продукта:

- внесение растительного компонента взамен мясного сырья в количестве 10 % улучшает структурно-механические свойства фарша, который получается с более вязкой и плотной консистенцией, применяемая технология расширяет диапазон используемого сырья;
- органолептические свойства готового продукта не изменяются;
- повышается выход готового продукта с улучшенными физико-химическими показателями, выраженные в неизменном содержании массовой доли нитрита натрия и поваренной соли, повышении водосвязывающей способности, повышении зольности варёно-копчёной колбасы;
- получаемый продукт обладает повышенной биологической ценностью, содержащий увеличенное количество витаминов и пониженное количество жира;
- растительное сырьё удешевляет рецептуру, что также является преимуществом данной технологии получения варёно-копчёных колбасных изделий.

Литература

1. Обзор российского рынка колбасных изделий и мясных деликатесов. Исследование компании Global Reach Consulting // Russian food&drinks market magazine [Электронный ресурс]. – 2013. – № 5. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2010&article=1470§ion=3> (дата обращения 26.02.2015).
2. Рынок с дымком // Мое дело. Магазин [Электронный ресурс]. – 2013. – № 158, ноябрь 2013. – Режим доступа: <http://www.moёo-delo.ru> (дата обращения 26.02.2015).
3. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования пророщенного нута / И. Ф. Горлов [и др.] // Всё о мясе. – 2014. – № 1. – С. 28-31.
4. Долгова, В. А. Разработка мясных продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья / В. А. Долгова, В. Н. Храмова, О.Ю. Проскурина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т. 1, № 2-1. – С. 168-171.
5. Микроэлемент селен: роль в процессах жизнедеятельности / И. В. Гмошинский [и др.] // Экология моря. – 2000. – № 54. – С. 5-19. – Авт. также: Мазо В.К., Тутельян В.А., Хотимченко С.А.
6. Данилова, Л. И. Эндемический зоб: особенности диагностики, лечения и профилактики в различных возрастных группах населения : мет. рек. / Л. И. Данилова, Е. А. Холодцова, А. Н. Стожаров. – Мн., 1996. – 30 с.
7. Способ обогащения семян биодоступными формами йода и селена : пат. 2524540 Рос. Федерация : МПК A23K1/22 ; A23L1/20 ; A23L1/304 ; A23L1/172 / Горлов И.Ф., Злобина Е.Ю. и др. ; заявитель и патентообладатель Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН - № 2012141634/13 ; заявл. 28.09.2012 ; опубл. 27.07.2014, Бюл. №4 – 4 с.
8. Горлов, И. Ф. Улучшение потребительских свойств мясных продуктов за счёт биологически активных веществ / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, И. С. Бушуева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 5. – С. 32-33.

(поступила 20.03.2015 г.)