

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИКИ

В.Г. Попов, С.А. Белина, О.С. Федорова

*Механизм реализации возвращения России в Арктику представлен в постановлениях «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечение национальной безопасности на период до 2020 года» (постановление правительства РФ 21 апреля 2014 года), № 296 «О сухопутных территориях Российской Федерации». Для повышения эффективности освоения арктических территорий разрабатываются мероприятия по адаптации приезжего населения, сохранению и укреплению его здоровья. Важнейшим мероприятием является обеспечение полноценным, доступным и специализированным питанием. Для коренных жителей одним из основных продуктов питания является мясо оленя. В 2017 году Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) выделит 782 млн. рублей на субсидирование оленеводства. Основная статья субсидий – «развитие в регионе глубокой переработки северного оленя». Авторами представлены результаты исследований по разработке технологии получения специализированных продуктов питания на основе субпродуктов из оленины, обогащённых комплексной природной системой (КПС).*

*Ключевые слова: Арктика, субпродукты, оленина, комплексная природная система (премикс), сабельник болотный, листья и ягоды водяники.*

На севере Тюменской области, в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО), питание большинства населения характеризуется значительным отклонением от рекомендованного. Профессором Поповым В.Г. опросно – анкетным методом изучено мнение 150 респондентов. Это 100,0% мужчины в возрасте от 30 до 50 лет, работающие вахтовым методом в ООО «Газпром добыча Ямбург» более одного года. Вид деятельности – тяжёлый физический труд. В таблице 1 представлено среднестатистическое отклонение нутриентов в рационах рабочих ООО «Газпром добыча Ямбург».

Таблица 1 – Отклонение содержания нутриентов в суточных рационах рабочих ООО «Газпром добыча Ямбург» (n=3).

Пищевые вещества	Норма, рекомендуемая РАН, г.	Фактическое содержание, г.		Отклонение, в %	
		2013г.	2015 г.	2013г.	2015 г.
Белки	130,0	101,2	97,5	28,9	31,8
Жиры	145,0	120,5,0	105,1	17,3	27,6
Углеводы	522,0	439,7	480,1	16,0	8,1
Энергетическая ценность, ккал.	4000	3559,3	3280,7	11,2	18,0

Анализ фактических рационов питания показал дефицит большинства незаменимых нутриентов. Самый низкий процент удовлетворения потребности в витамине С, в минеральных веществах (йод, магний, кальций, калий, селен), пищевых волокнах, в фосфолипидах. Хорошо известно, что дефицит животных белков, витаминов С, Е, группы В, макро- и микроэлементов в питании приводит к снижению иммунитета, защитных функций, интеллектуальных способностей, патологии зубов [1].

Ограниченность по целому ряду причин объемов традиционных мясных ресурсов диктует необходимость поиска и вовлечения в производство нетрадиционных источников сырья [2]. В связи с этим была поставлена цель - разработать технологию производства специализированных продуктов питания из субпродуктов северного оленя, обогащённых комплексной пищевой системой, включающей арктическое лекарственное растительное сырьё, для повышения защитных функций (антиоксидантные, иммуномодулирующие свойства) организма в экстремальных условиях Крайнего Севера.

При выполнении работы в соответствии с поставленными задачами использовали общепринятые и оригинальные (феноменологический) методы исследований, в том числе физико-химические, микробиологические, со-

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИКИ

циологический методы исследования. Все исследования проводились в 3-кратной повторности и обрабатывались статистически.

По результатам исследователей специалистов, в т. ч. профессора Попова В.Г. климатогеографическая особенность ЯНАО обуславливает повышенную потребность населения в витаминах С, Е, группы В, РР, а в рационах отмечается дефицит селена, кальция, магния, калия, йода [9]. Комплекс экстремальных климатических факторов, непродолжительное лето и вечная мерзлота - причина отсутствия, развитого сельского растениеводческого хозяйства и пищевой индустрии в ЯНАО [3].

Вначале XXI в. в северных зарубежных странах получили интенсивное развитие арктические индустриальные пищевые технологии и международные программы по использованию дикорастущего и культивируемого лекарственного растительного сырья, продукции животноводства для производства продуктов питания, в т.ч. для экспортирования их в южные регионы. Программа «ArticFood» предполагает производство местной экологически безопасной пищевой продукции, содержащей дефицитные нутриенты, инновационные технологии, дешёвую энергию и достаточное количество чистой пресной воды [4, 5, 6].

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) содержится более 750,0 тыс. оленей - самое большое стадо в мире. Повышение эффективности переработки оленины, расширение ассортимента продукции из мяса и субпродуктов, послужили

базой для создания новых технологий по производству пищевых продуктов специализированного назначения с заменой части дефицитного мясного сырья комплексным природным соединением из лекарственного растительного сырья.

В качестве объекта исследования представлена колбаса «Арктическая». Для колбасы использовали субпродукты из оленины: печень, легкое, желудки, почки, сердце. Представлена сравнительная характеристика пищевой ценности, химического состава субпродуктов (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что субпродукты северного оленя содержат больше белка, по сравнению с сердцем говядины (18,1 и 16,0 г на 100 г продукта), меньше жира (2,1 и 3,5 г на 100 г продукта).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика минерального состава субпродуктов, полученных от северного оленя и говядины

Наименование показателей	Содержание в субпродуктах из	
	северного оленя	говядина
Белки, г/100г	18,1	16,0
Жиры, г/100г	2,1	3,5
Минеральные вещества:		
Са, мг/100г	12,3	7,3
Mg, мг/100г	24,2	18,0
Na, мг/100г	124,5	100,0
K, мг/100г	310,4	260,0
P, мг/100г	248,8	210,0
Fe, мг/100г	9,7	4,8
I, мкг/100г	9,4	7,3

Таблица 3 – Показатели безопасности растительного сырья (n=3)

Наименование показателя	Значение показателя	Допустимые уровни, не более	Значение показателя	Допустимые уровни, не более
	Листья и ягоды водяники		Корень сабельник болотный	
Массовая доля токсичных элементов, мг/кг:				
Свинец	0,03±0,01	0,4	0,15±0,002	0,5
Мышьяк	0,01±0,02	0,2	0,01±0,001	0,2
Кадмий	Отсутствует	0,03	Отсутствует	0,03
Ртуть	Отсутствует	0,02	Отсутствует	0,02
Массовая доля нитратов, мг/кг	Отсутствуют	Не нормирует	42,0±0,8	2000,0
Массовая доля пестицидов, мг/кг:				
Гексахлорциклогексан (α,β, γ изомеры)	Отсутствуют	0,05	0,001±0,001	0,05
ДДТ и его метаболиты	Отсутствуют	0,1	0,009±0,001	0,1
Радионуклиды, Бк/кг:				
Цезий-137	35,0±2,8	160	25,0±1,2	600
стронций-90	22,0±1,4	60	80,0±3,4	200

Для повышения пищевой ценности и придания физиологических свойств в рецептуру колбасы «Арктическая» ввели КПС, состоящую из корня сабельника болотного, сублимированных ягод и листьев водяники (лат. *Empetrum*), произрастающих на территории ЯНАО, а также отходов мукомольного производства - пшеничных отрубей и фосфолипидно-минерального комплекса «Витол-ФЗИ-Са» (ТУ 9185-006-02069349-2011), полученного из сибирского рапса. В таблице 3 приведены микробиологические показатели арктического сырья.

Результаты исследований показали, что во всех видах растительного сырья содержание свинца и мышьяка не превышает нормы. Цезий и стронций также содержится в сырье, но в меньшем количестве на порядок и более по сравнению с допустимым уровнем. Значения остальных показателей безопасности оказались меньше предела обнаружения метода, что было принято за их отсутствие.

Изучен минеральный состав растительного сырья, входящий в комплексную природную систему. Корень сабельника болотного (лат. *Comarum palustre*) содержит значительное количество макро- и микронутриентов. Химический состав растения представлен в таблице 4 [7].

Возможность применения листьев и ягод водяники (лат. *Empetrum*) в питании изучены различными учёными [8]. Растение активно занимает пострадавшие от избыточной эксплуатации ягельные пастбища, в результате запасы не уменьшаются, а ежегодно увеличиваются. Местное население издавна использует листья и ягоды водяники для повышения работоспособности, снятия усталости во время охоты, длительных переходов. Растение широко распространено, обладает высокой урожайностью, а в сочетании с экологической чистотой и длительным сезоном сбора делают его перспективным сырьём для промышленного использования.

Использование отрубей пшеницы имеет важное значение, так как клетчатка обеспечивает снижение потерь влаги при термообработке, что способствует сохранению сочной консистенции мясного фарша. Клетчатка обладает хорошими эмульгирующими свойствами, способствует обогащению колбасы витаминами группы В и РР, минеральными веществами и фитиновой кислотой, которая обладает уникальной способностью связывать и выводить из организма многие тяжелые металлы, радионуклиды, токсины и яды.

Учитывая высокую заболеваемость прилегающего населения болезнями нервной системы, высокую интенсивность физических и психоэмоциональных нагрузок, обосновали решение о добавлении в рецептуру растительных фосфолипидов, определяющих основные функции в организме человека, повышающих эффективность физиологического действия других функциональных ингредиентов. Доказано, что в условиях экстремальных климатических условий или критических состояний клетки мозга нуждаются в дополнительных количествах фосфатидилсерина. Фосфолипидно-минеральный комплекс, содержит значительное количество фосфатидилсерина - «Витол-ФЗИ-Са» [9].

В таблице 4 представлен химический состав и пищевая ценность исследуемого растительного сырья.

Таблица 4 – Содержание БАВ в растительном сырье

Название микронутриентов	Содержание биологически активных веществ		
	Корень сабельника болотного	Пшеничные отруби	Листья и ягоды водяники
Витамины, мг/100г			
Витамин С	620,5±5,5	165,0	90,0
β-каротин,	18,0±1,5	0,0	0,0
Минеральные вещества			
К, мг/100г	1000,8±10,5	2500,0	0,0
Са, мг/100г	110,9±4,5	1000,0	0,0
Mg, мг/100г	150,2±2,5	400,0	0,0
Fe, мг/100г	1600,0±15,5	18,0	0,0
Mn, мкг/г	750,0±10,0	0,0	0,0
I, мкг/г	6,1±0,5	0,0	0,0
Пищевые вещества			
Белки,	2,9	16,0	0,0
Фосфолипиды, мг/100	0,0	0,0	0,0

Технология получения комплексной природной системы предусматривает процесс получения однородной по консистенции порошкообразной массы из исследуемых ингредиентов в расчётных соотношениях в биохимическом реакторе. Основными технологическими параметрами является: нагревание  $t=115^{\circ}\text{C}$ , продолжительность  $T=10-12$  минут, при интенсивном перемешивании 5000 Рем. В растительное сырьё, содержащее дефицитные минеральные элементы, вводили фосфолипиды, для повышения усвояемости минеральных веществ. Медико-биологическими исследованиями доказана эффективность применения

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИКИ

комплексного соединения по сравнению с отдельными ингредиентами, а усвояемость (содержание в плазме крови) повысилась в 2,3 раза.

Особенность технологического процесса производства колбасы «Арктическая» предусматривает наличие ароматических и вкусовых наполнителей, произрастающих на арктической территории (ягель, ложечная трава). Использовали и традиционные специи (кориандр, фенхель, чеснок, красный молотый перец и соль). Использование КПС в объеме 10,0% от массы продукта показало выраженное физиологическое воздействие, что подтверждается медико-биологическими исследованиями. Ускоренный способ посола, осадки и термообработки мясного сырья позволил снизить издержки производства до 12,0%. В таблице 5 представлена рецептура колбасы «Арктическая» специализированного

назначения на основе субпродуктов северного оленя.

Таблица 5 – Рецептура специализированной колбасы «Арктическая»

Сырье, кг (на 100 кг продукции)	
Субпродукты северного оленя	63,0
Мясо северного оленя	8,0
Комплексная природная система (КПС)	10,0
Шпик свиной	12,0
Лёд	5,0
Специи	2,0

В качестве оболочки использовали коллагеновую продукцию Белкозин (Россия). В таблице 6 представлены показатели пищевой ценности и химического состава колбасы «Арктическая».

Таблица 6 – Показатели пищевой ценности и химического состава колбасы «Арктическая»

Наименование веществ	Суточные нормы потребности	Колбаса «Арктическая» 140 гр	% от суточной дозы (с добавлением функционального ингредиента)
Энергетическая ценность, ккал	4200,0	92,4	2,2
Белки, г	117,0	14,72	12,58
Жиры, г	154,0	12,68	11,74
Углеводы, г	586,0	1,75	0,3
Лецитин, г	6,0	5,8	96,7
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,5	0,415	27,7
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,8	0,825	45,8
Витамин С, мг	90,0	15,2	16,9
Витамин Е, мг	15,0	2,5	16,6
Калий, мг	2500,0	425,89	17,03
Магний, мг	400,0	65,45	16,36
Кальций, мг	1000,0	139,33	13,9
Йод, мкг	150,0	15,92	10,6

По результатам таблицы 6 видно, что представленная технология производства колбасы «Арктическая» содержит дефицитные витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, минеральные вещества в количестве более 15% от суточной нормы потребления. Данная технология производства продукции может быть рекомендована для суточных рационов населения Арктики. Результаты исследования показали, что колбаса «Арктическая» в количестве 140 г. в сутки способна оказывать положительное физиологическое воздействие на организм, наблюдается снижение малонового диальдегида на 1,4% и диеновых конъюгатов на 2,1%, что подтверждает наличие антиоксидантных свойств, т.е. способность повышать защитные функции организма.

В процессе исследований, разработана технология получения колбасы «Арктическая», изготовленной из местного арктического сырья животного и растительного происхождения. При отборе сырья предпочтение отдавали ингредиентам, содержащим значительное количество нутриентов для населения крайнего севера. Доказана экологическая чистота сырья. Экспериментальным путём установили химический состав и пищевая ценность колбасы. В готовой продукции, в 140 г. содержится 15% от нормы суточного потребления, в оптимальных соотношениях: лецитина – 96%, витаминов В<sub>1</sub> – 27,7%, В<sub>2</sub> – 45,8%, С -16,9, калий – 17,3%, магний – 16,36%, йод – 10,6%.

Таким образом по содержанию дефицитных нутриентов и физиологической активно-

сти принято считать данный продукт специализированным, обладающим функциональными свойствами: укрепление иммунитета (наличие антиоксидантных свойств), нервной системы (витамины группы РР, магний,) и профилактика желудочно – кишечных заболеваний (наличие пищевых волокон).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А.Н. Теоретические основы развития агропродовольственного рынка районов Крайнего Севера. – М.: РУДН, 2010.
2. Инербаева А.Т., Углов В.А., Бородай Е.В., Слепчук В.А. Эффективность использования растительных компонентов в функциональных продуктах // Ползуновский вестник. – 2016. - №4 Т.2 – С.18-22
3. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» по Тюменской области в 2014 году». – Тюмень: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тюменской области, 2015.
4. Thériault S., Otis C., Duhaime G. and Furgal C. The legal protection of subsistence: a prerequisite of food security for the Inuit of Alaska; Alaska Law Review, 2007.
5. Goldhar C., Ford J.D., Berrang-Ford G. Prevalence of food insecurity in a Greenlandic community and the importance of social, economic and environmental stressors International Journal of Circumpolar Health, 69:3 2010
6. Various FAO-sourced information including information documents from the High Level Conference on Food Security, Rome, June 2008 and FAO's 2011 report, The State of Food Insecurity in the World.

7. Попов В.Г., Белина С.А. Современные подходы к организации производства функциональных продуктов для населения, проживающего в отдельных регионах Российской Федерации // Научное обозрение. – 2016. - № 14. – С. 253-257

8. Кочкин Р.А. Шикша черная - перспективный ингредиент функциональных продуктов питания для лиц, работающих в условиях Арктики/Кочкин Р.А., Лобанов А.А., Андронов С.В. и др. // Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Качество пищи: материалы XVI Всероссийского конгресса. – М., 2-4 июня 2016. - Вопросы питания, 2016.

9. Попов В.Г. Теоретико-методологические подходы к разработке и практическому применению функциональных напитков для школьного питания: автореф. дисс. доктора техн. наук. / В.Г. Попов. - Кемерово. 2014. – С.12

**Попов Владимир Григорьевич**, д.т.н., профессор кафедры товароведения и технологии продуктов питания, Тюменский индустриальный университет, e-mail: [porovvg@tyuiu.ru](mailto:porovvg@tyuiu.ru)

**Белина Светлана Александровна**, ассистент кафедры товароведения и технологии продуктов питания, Тюменский индустриальный университет, e-mail: [belinasa@tyuiu.ru](mailto:belinasa@tyuiu.ru) 89199433323

**Федорова Ольга Сергеевна**, ассистент кафедры товароведения и технологии продуктов питания, Тюменский индустриальный университет, e-mail: [fedorovaos@tyuiu.ru](mailto:fedorovaos@tyuiu.ru) 89044966959