

Технологические процессы и оборудование

УДК 664.871+612.392.7

АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ РЕЦЕПТУРЫ СОУСНЫХ ПРОДУКТОВ

С.П. Меренкова, А.А. Левченко

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Формирование функциональных свойств комбинированных продуктов заключаются в обоснованном качественном и количественном подборе компонентов сырья, с учетом химического состава, технологических свойств каждого компонента в отдельности. Актуальным направлением развития пищевой промышленности является введение в рецептуру пищевых добавок, способных эффективно связывать в нерастворимые комплексы токсичные элементы. Пектины обладают активной комплексообразующей способностью по отношению к тяжелым металлам и радионуклидам. Пектины эффективно используют для формирования реологических свойств соусных продуктов, одновременно обеспечивая положительное физиологическое влияние на организм. Морское растительное сырье имеет специфическую промышленную ценность, высокую биодоступность и усвояемость, что позволяет применять его в качестве функциональных добавок в продукты питания. В составе морских водорослей обнаружен разнообразный комплекс биологически активных микронутриентов. Альгиновая кислота и ее соли, выделяемые из бурых водорослей, обладают свойствами загустителя и эмульгатора, применяются в технологии соусов, майонезов, пастообразных продуктов с пониженным содержанием жира. Эссенциальные компоненты пищи имеют химические структуры, которые не синтезируются ферментными системами организма, ряд биологически активных соединений растительного сырья обладают уникальными лечебно-профилактическими свойствами и обуславливают функциональные свойства комбинированных продуктов. Экстракты женьшеня применяются в качестве тонизирующих, адаптогенных и общеукрепляющих средств, для профилактики заболеваний центральной нервной системы, повышения уровня работоспособности, сопротивляемости организма к стрессу, неблагоприятным воздействиям внешней среды. Широкий спектр лекарственных свойств женьшеня обусловлен разнообразием и сложностью химического состава. Лимонник является эффективным стимулятором центральной нервной системы, повышает умственную и физическую работоспособность организма. Физиологическое воздействие на организм человека лимонника китайского обусловлено наличием схизандрина, который, метаболизируясь в тканях, ускоряет обмен веществ, стимулирует деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем. При моделировании рецептур комбинированных соусных продуктов, следует учитывать химический полиморфизм применяемых биодобавок, внесение которых позволяет сформировать необходимые реологические, вкусо-ароматические характеристики соусов, обогатить их биологически активными веществами.

Ключевые слова: рецептуры соусных продуктов, функциональные свойства, реологические характеристики, сорбционная активность, биологически ценные компоненты, пектины, альгинаты, корень женьшеня, лимонник китайский, бурая водоросль ламинария.

В продуктах со сложным компонентным составом сырье используется в различных сочетаниях, что позволяет придавать этим продуктам требуемые функциональные свойства, обогатить биологически активными компонентами, скорректировать органолептические свойства. Формирование иммуномоделирующих, адаптогенных свойств комбинированных продуктов заключаются в обоснованном каче-

ственном и количественном подборе компонентов сырья и добавок, обеспечивающих комплекс заданных функциональных характеристик с учетом химического состава, технологических свойств каждого компонента в отдельности.

Одним из значимых показателей качества соусов являются их реологические свойства. Для формирования определенной границы

текучести и структурно-вязкостного поведения полидисперсных систем, к которым относят соусные продукты, используют различные стабилизационные системы. По своей природе эти вещества могут быть природными, синтетическими, микробными.

Функциональные возможности стабилизаторов зависят от условий, при которых они применяются, химического состава вырабатываемого продукта, режимов производства. Подбор композиций стабилизаторов, формирующих реологические и адаптогенные свойства продукта – актуальная технологическая задача при производстве соусов.

Для групп населения, проживающих в зонах риска загрязнения окружающей среды, значимой является проблема введения в рацион питания продуктов, способствующих выведению из организма тяжелых металлов и радионуклидов. Создание таких продуктов базируется на основе введения в рецептуру пищевых добавок, способных эффективно связывать в нерастворимые комплексы токсичные элементы, устойчивых к действию ферментов и уровню pH среды. В результате научных исследований установлено, что этим требованиям отвечают анионные полисахариды (альгинаты и пектины).

Пектины и альгинаты являются природными ионообменниками, способными замещать водороды карбоксильных групп на катионы поливалентных металлов. Механизм связывания катионов металлов у пектина и альгината включает не только кулоновское взаимодействие, но и хелатный захват катионов, что определяет прочность комплексов. Связывающую функцию пектинов характеризуют комплексообразующей способностью – количеством миллиграммов иона металла, связываемым одним граммом пектина, которая зависит от строения первичной структуры пектина, природы связываемых металлов и pH среды связывания. Диметилсилирование и деминерализация увеличивают комплексообразующую способность пектинов в 3,3–3,4 раза [8].

Пектины – группа высокомолекулярных гетерогликанов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований высших растений, являясь структурными полисахаридами, способствуют поддержанию в них тургора, повышают устойчивость овощей и фруктов при хранении.

Основной составной частью молекулы пектиновых веществ является D-галактуро-

новая кислота, соединенная альфа-1-4-гликозидными связями в нитевидную молекулу пектиновой кислоты. В порошке пектина в малых количествах присутствуют остатки нейтральных моносахаридов: L-арабинозы и D-галактозы, реже L-рамнозы, D-ксилозы и фруктозы, которые присоединены к пектиновым молекулам в виде боковых цепей. В 100 г пектина содержится 30 г углеводов и 65 г пищевых волокон [8].

Пектины адсорбируют токсичные для человека элементы и их соединения, – обладают активной комплексообразующей способностью по отношению к радиоактивному кобальту, стронцию, цезию, цирконию, рутению, итрию и другим металлам, образуя соли пектиновой и пектовой кислот; связывают пестициды и микроорганизмы. Образующиеся нерастворимые соли и гели не всасываются через слизистую пищеварительного тракта и выделяются из организма. Есть и другой механизм выведения из организма радиоактивных веществ, – он возможен благодаря способности низкомолекулярной фракции пектина проникать в кровь и образовывать связанные комплексы с токсичными элементами [2].

Пектин и его препараты находят многостороннее применение в фармакологической практике, проявляя онкопротекторные, гемофибрирующие, бактерицидные свойства. При чрезмерном употреблении пектин может снизить всасывание ценных минеральных веществ, подавлять активность пищеварительных ферментов, вызвать брожение в кишечнике. Пектины обладают функциями стабилизатора, в то же время являются ценными пищевыми волокнами, с разнообразным физиологическим воздействием на организм. Нецеллюлозные полисахариды наиболее эффективны для снижения уровня содержания плазменного холестерина, что связано с их способностью повышать экскрецию и обмен желчных кислот, задерживать поглощение липидов из тонкой кишки [9].

Физико-химические свойства, лечебно-профилактическое действие зависят от качественного состава пектинов, который обусловлен составом и свойствами применяемого сырья, из которого его получают. Чувствительность пектинов и их активность в комплексообразовании регулируют удельная масса и степень этерификации – количество метоксилированных карбоксильных групп полигалактуроновой кислоты по отношению к общей массе вещества. Промышленные пектины

делят на высокометоксилированные и низкометоксилированные, они образуют гель различными способами.

Пектины со степенью этерификации, превышающей 50 %, обладают способностью к желированию и студнеобразованию и имеют высокую молекулярную массу. К ним относят яблочный, цитрусовый пектины. Для образования из них стойкого желе необходимы низкий показатель рН (около 3,0) и присутствие сахара. Так, при изучении детоксикационных свойств цитрусового и яблочного пектина, применяемого в соусных композициях, было установлено, что наибольшей молекулярной массой, а следовательно лучшей вязкостью, обладает яблочный пектин (30325–31100 Да), у данного продукта была установлена наибольшая связывающая способность по отношению к ионам свинца Pb^{2+} (81,7–88,5 %). Экспериментально установлено, что 0,5–1 % концентрация пектина обеспечивает необходимую вязкость готовых продуктов, причем при пастеризации соусных продуктов при температуре $(98 \pm 2)^\circ C$ в течение 15–20 мин вязкость уменьшается незначительно – на 2–3 % [3].

Низкометоксилированные пектины образуют гель в присутствии ионов кальция или других поливалентных металлов, но в широких пределах рН. Именно низкометоксилированные пектины обладают способностью образовывать в организме нерастворимые комплексы за счет деметоксирования пектина и превращения его в полигалактуроновую кислоту, которая соединяется с тяжелыми металлами и радионуклидами и способствует их ускоренному выведению из организма [2].

В некоторых случаях степень этерификации выделенных пектинов понижают специально, для чего концентрированный жидкий экстракт контролируемо деэтерифицируют кислотным, щелочным или ферментативным способом. Наиболее быстрый способ щелочной деэтерификации под действием гидроксида натрия или аммиака (процесс аммонизации). Такие пектины – амиды пектиновых кислот – называют амидированными и выделяют в Codex Alimentarius в отдельную подгруппу (E440b). В соответствии с официальными требованиями ФАО-ВОЗ степень амидирования таких пектинов не должна превышать 25 %, и для них установлено максимальное суточное потребление [9].

В пищевой промышленности пектин используют в качестве стабилизатора, загущи-

теля, влагоудерживающего агента, осветлителя в технологии фруктовых начинок, мармеладных и пастильных изделий, десертов, мороженого, майонеза, кетчупа, осветленных соков. В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к широкому использованию пектина наряду с модифицированными крахмалами, его введение обусловлено лучшими технологическими свойствами и подчеркнуто функциональным воздействием. Результаты исследования сорбционной способности пектинов составили научную базу для практических разработок рецептур и технологии производства лечебно-профилактических продуктов, обладающих способностью выводить из организма тяжелые металлы и радионуклиды. Многие из этих продуктов являются эмульсиями, в частности – соусы и майонезы.

Ламинария – бурая водоросль, пригодная для употребления в пищу. Химический состав водорослей изменяется в широких пределах и зависит от биологических (вид водоросли, стадия произрастания) и экологических факторов (место произрастания, глубина, гидрохимический состав воды). Ламинария содержит комплекс полисахаридов: целлюлозу, соли альгиновой кислоты, маннит, гетерогликаны. Гелеобразующие полисахариды водорослей являются широко применяемыми стабилизаторами водных суспензий и эмульсий. В сухом веществе разных видов ламинарий содержится 8,5–19,6 % высокоассоциированных полимеров ламинарина, 18,4–38,2 % солей альгиновой кислоты. Растения накапливают альгиновую кислоту в виде солей кальция, магния и железа. Гидрофильно-коллоидные свойства альгината натрия заключаются в способности образовывать растворы высокой вязкости, формировать комплексы с солями щелочноземельных металлов, проявлять высокую крио- и термостойкость [10]. Низкая питательная ценность и усвояемость белков и полисахаридов ламинарии позволяет заключить, что их физиологическая ценность заключается в биологическом действии специфических компонентов морских водорослей: витаминов, макро- и микроэлементов, йодаминокислот, студнеобразующих полисахаридов.

В составе морских водорослей обнаружен разнообразный комплекс биологически активных микронутриентов. Содержание их чрезвычайно непостоянно и зависит от многих факторов, среди которых важнейшими являются вид и стадия развития растения. Значительную перегруженность солевым со-

Технологические процессы и оборудование

ставом, а также существенный дисбаланс элементного состава минеральных веществ следует учитывать при использовании водорослей в составе пищевых продуктов (табл. 1 и 2) [10].

Таким образом, анализируя содержание эссенциальных компонентов в морских водорослях, следует заключить, что они способны удовлетворить суточную потребность человека в ряде витаминов, макро- и микроэлементов. Морское растительное сырье имеет специфическую промышленную ценность, высокую биодоступность и усвояемость, что позволяет применять его в качестве функциональных добавок в продукты питания.

Содержание йода в ламинарии в естественной форме является наиболее высоким по сравнению с другими пищевыми продуктами. В водорослях йод присутствует как в форме йодидов, так и йодорганических соединений, имеющих лучшую физиологическую усвояемость. Из общего содержания йода на долю органически связанного в составе ламинарии приходится 20–25 %, употребление которого наиболее оптимально для восполнения дефицита микроэлемента в организме. Согласно результатам исследований, йод из морской капусты усваивается организмом человека лишь на 5–7 %, по причине блокирования клеточными стенками растения, не гидроли-

Таблица 1

Содержание витаминов в морских водорослях (мг%, в сухом веществе)

Наименование витаминов	Бурые водоросли	Красные водоросли	Суточный оптимум, мг
Аскорбиновая кислота (С)	3,0–380,0	4,0–830,0	70,0–100,0
Каротин	7,0–20,0	90,0–210,0	2,0–6,0
Тиамин (В ₁)	0,03–0,11	0,05–0,46	1,1–2,1
Рибофлавин (В ₂)	0,2–0,6	0,1–2,3	1,3–2,4
Пиридоксин (В ₆)	0,027	1,0	1,8–2,0
Никотиновая кислота (РР)	0,3–3,0	0,8–6,8	10–20
Пантотеновая кислота (В ₃)	0,02–0,87	0,1–1,2	10,0–15,0
Холин (В ₄)	2,4–61,8	24,0–488,0	150–800
Фолиевая кислота (В ₉), мкг%	4,6–85,7	5,9–78,2	200
Биотин (Н), мкг%	12,6–28,2	3,7–29,4	150–300
Кобаламин (В ₁₂), мкг%	0,3–7,6	2,5–29,1	3,0

Таблица 2

Содержание макро- и микроэлементов в сухом веществе водорослей, мг %

Элемент	Бурые водоросли	Красные водоросли	Суточный оптимум, мг
Натрий	1800–5100	3200–6600	4000–6000
Калий	6400–17000	2300–6900	2500–5000
Магний	300–2100	160–1270	400
Кальций	200–3900	460–790	800
Фосфор	100–600	60–800	1200
Сера	700–1000	1070–3350	1000
Железо	56–144	9,0–130	10,0–18,0
Алюминий	490–2200	2,0–4300	–
Марганец	0,6–1,5	0,7–6,8	5,0–10,0
Цинк	8,0	3,0	5,0–10,0
Медь	0,9–28,0	0,6–8,9	2,0–2,5
Мышьяк	0,01–9,1	0,02–1,2	–
Йод	6,0–1230	6,2–400	0,1–0,2
Бром	2,0–7,0	2,2–12,0	0,5–2,0
Селен	4,5–7,6	–	0,14
Фтор	0,34	0,26	1,5

зуемыми пищеварительными ферментами. С этой целью порошок ламинарии, добавляемый для обогащения пищевых продуктов, подвергают кратковременному гидролизу ферментом мацерирующего действия Пектаваморин П10Х [1, 2].

Ламинарию применяют в качестве профилактического средства для предупреждения онкологических заболеваний, интоксикации, нарушений работы ЖКТ, атеросклероза, восполнения недостатка йода, для выведения из организма радионуклидов. Разработаны рецептуры и технологии продуктов функционального назначения: кондитерских, хлебобулочных изделий, соусов, пюре, йогурта и творога, с применением биодобавок на основе морских водорослей ламинарии [4, 11].

Одним из наиболее известных продуктов, выделяемых из бурых водорослей, являются альгиновая кислота и ее соли (альгинаты), обладающие свойствами загустителя и эмульгатора. Водорастворимый альгинат натрия обладает высокой растворимостью и студнеобразующей способностью, эффективно снижает поверхностное натяжение на границе раздела фаз, что предполагает возможность его использования в качестве эмульгатора. Альгинат натрия активно набухает в воде до полного растворения, его применение в производстве многофазных дисперсных пищевых продуктов освоено широко. Альгинат кальция в воде нерастворим, но способен к набуханию, связывая воду 200-кратно собственной массе, его ограниченно используют в производстве мучных кулинарных и хлебобулочных изделий.

Лиофильно-коллоидные свойства альгинатных растворов позволяют применять их в незначительных количествах (0,08–0,2 %) в качестве загустителей, студнеобразователей, эмульгаторов и стабилизаторов в технологии масложировых продуктов, а также сухих супов, соусов, майонезов и пастообразных продуктов с пониженным содержанием жира. Они широко используются как добавки, повышающие водоудерживающую способность, эластичность и стабильность при хранении и тепловой обработке полидисперсных пищевых систем. При изготовлении обезжиренных продуктов, альгинаты активно связывают воду, что препятствует синерезису белковых соединений и способствует получению эмульсии с определенными реологическими свойствами [6].

В составе диетических соусов альгинат натрия проявляет свойства стабилизирующего компонента, повышает биологическую ценность продукта, способствует выведению из организма токсических веществ, повышает иммунитет, нормализует углеводно-липидный обмен.

Эссенциальные компоненты пищи имеют химические структуры, которые не синтезируются ферментными системами организма, и поэтому не могут быть заменены другими пищевыми веществами. Ряд биологически активных соединений растительного сырья обладают уникальными лечебно-профилактическими свойствами и обуславливают функциональные свойства комбинированных продуктов.

Женьшень представляет собой травянистый многолетник семейства аралиевых с зеленым или зелено-бурым стеблем высотой до 80 см. Экстракты женьшеня применяются в качестве тонизирующих, адаптогенных и общеукрепляющих средств, для профилактики заболеваний центральной нервной системы, повышения уровня работоспособности, сопротивляемости организма к стрессу, неблагоприятным воздействиям внешней среды. Женьшень рекомендован в период реконвалесценции после тяжелых заболеваний, затяжных осложнений различного происхождения, при хроническом физическом и психическом переутомлении [12].

Широкий спектр лекарственных свойств женьшеня обусловлен разнообразием и сложностью химического состава. В корнях содержатся тритерпеновые гликозиды даммаранового ряда – гинзенозиды, которые являются физиологически активным компонентом растения, пектиновые вещества (до 23 %), крахмал, даукостерин, слизи, смолы, алкалоиды, витамины С, В₁, В₂, эфирное масло (до 0,5 %). В значительном количестве в корнях женьшеня обнаружены минеральные компоненты, биологически активные полиацетилены – фалькаринол, фалькаринтриол, панаксидол, панакситриол, гептадека-1-ен-4,6-дин-3,9-диол (табл. 3) [7].

Лимонник китайский – лиана семейства лимонниковые с мощным корневищем и темно-зелеными листьями. Ягоды и листья лимонника содержат комплекс макро- и микроэлементов; яблочную, винную, лимонную кислоты, а также сахара, красящие вещества, схизандрол, таннины, эфирное масло, витамины С, Е, жирные масла.

Химический состав корня женьшеня (высушенный продукт)

Наименование компонента	Содержание в вес. %
Гинзенозиды	1–6
Углеводы (полисахариды, моносахариды, клетчатка, пектины)	60–70
Азотсодержащие соединения	12–16
Жирорастворимые соединения	2
Витамины группы В	0,05
Минеральные вещества, в т.ч.	4–5
Калий, мг/г	21,40
Кальций, мг/г	7,06
Марганец, мг/г	1,74,
Железо, мг/г	0,25
Магний, мкг/г	14,30
Медь, мкг/г	6,30
Цинк, мкг/г	23,40
Молибден, мкг/г	0,32
Хром, мкг/г	2,87
Селен, мкг/г	0,05
Йод, мкг/г	0,09

Лимонник является эффективным стимулятором центральной нервной системы, улучшает рефлекторную возбудимость, учащает ритм и увеличивает интенсивность дыхательных движений, улучшает нервно-мышечную проводимость, снижает уровень сахара при диабете, повышает умственную и физическую работоспособность организма, улучшает пищеварение, тонизирует деятельность скелетной мускулатуры, улучшает обмен веществ. Экстракты лимонника широко применяются в производстве безалкогольных тонизирующих напитков.

Лимонник обладает своеобразным, ярко выраженным вкусом, благодаря высокому содержанию органических кислот (до 12,5 %) и сахаров (до 9 % в высушенных плодах). Перспективно использование плодов лимонника в соусных продуктах с целью повышения биологической ценности и формирования вкусовых свойств. В плодах лимонника обнаружено большинство макро- и микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Так, один грамм высушенных плодов содержит суточную потребность взрослого человека в селене и половину суточной потребности – в йоде. Наличие Р-активных веществ в сочетании с аскорбиновой кислотой обуславливает капилляроукрепляющую способность плодов лимонника китайского. С наличием витаминов группы А

связывают способность лимонника воздействовать на зрительную функцию глаз: повышать остроту зрения, улучшать трофику тканей глазного яблока. Токоферол, присутствующий в плодах растения, обеспечивает функционирование нервной и эндокринной систем, нормализует процессы обмена веществ в скелетных и сердечной мышцах, печени, способствует укреплению иммунной системы.

Эфирное масло, содержание которого в высушенных плодах достигает 1,6 %, отличается характерным ароматом, жгучим, горьковатым вкусом. Биологическая ценность эфирного масла лимонника обусловлена наличием терпенов алифатического и бициклического ряда. Физиологическое воздействие на организм человека лимонника китайского обусловлено наличием в жирном масле схизандрина, который, метаболизируясь в тканях, ускоряет обмен веществ, стимулирует деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем (табл. 4) [5, 12].

Перспективы использования описанных компонентов растительного сырья подтверждены практикой создания пластичных, эмульсионных и жидких продуктов на их основе. Эффективность сырья в формировании структурно-реологических свойств полидисперсных систем, высокое содержание биологически ценных компонентов представляют

практический интерес для введения его в состав соусных продуктов с функциональными свойствами.

Таблица 4
Химический состав свежих плодов лимонника китайского

Наименование компонента	Содержание в вес. %
Жирное масло	25,9–40,3
Эфирное масло	0,3–1,6
Схизандрин	0,12–24,2
Яблочная кислота	10
Лимонная кислота	11
Янтарная кислота	3,5
Винная кислота	0,3
Витамин С	0,38–0,58
Р-активные вещества (сумма катехинов и флаваноидов)	0,46
Витамин А	0,2
Витамин Е	0,03
Минеральные вещества	0,4
Клетчатка	2,7
Крахмал	1,0
Сахара	1,2

Разработка рецептур и внедрение технологий производства многокомпонентных продуктов, обогащенных эссенциальными нутриентами и биологически активными комплексами, содержащимися в растительном сырье, является перспективным направлением развития пищевкусовой отрасли промышленности.

При моделировании рецептур комбинированных соусных продуктов следует учитывать химический полиморфизм применяемых биодобавок, внесение которых позволяет сформировать необходимые реологические, вкусо-ароматические характеристики соусов, обогатить их минеральными веществами и витаминами, а также биологически активными веществами, обладающими иммуномодулирующим, адаптогенным действием.

Литература

1. Богус, А.М. Теоретические и практические основы новых технологий получения пектина из растительного сырья с использованием физических процессов: дис. ... д-ра техн. наук / А.М. Богус. – Краснодар, 2006 – 233 с.

2. Голубев, В.Н. Пектин: химия, технология, применение / В.Н. Голубев, Н.П. Шелухина. – М.: Акад. технолог. наук, 1995. – 387 с.

3. Дунец, Е.Г. Влияние технологических факторов на реологические свойства соусов функционального назначения / Е.Г. Дунец, Г.М. Зайко, М.С. Бедило // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 50–52.

4. Жучков, А.А. Разработка и оценка потребительских свойств плодовоовощных соусов с функциональными добавками: дис. ... канд. техн. наук / А.А. Жучков. – Орел, 2004 – 182 с.

5. Кротова, И.В. Специализированные пищевые продукты на основе плодов лимонника китайского / И.В. Кротова, Д.Г. Пьянков / Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск, 2014. – № 4. – С. 254–257.

6. Липатов, И.Б. Разработка технологии и рецептур изделий из бисквитного и дрожжевого теста с использованием альгинатов и ламинарии: дис. ... канд. техн. наук / И.Б. Липатов. – СПб., 2004 – 121 с.

7. Малиновская, Г.В. Изучение химического состава товарных корней *Rapax Ginseng*. / Г.В. Малиновская, В.В. Маханьков, В.А. Денисенко и др. // Химия природ. соединений. – 1991. – № 2. – С. 294–295.

8. Пищевая химия: учебник для вузов по направлениям 260100 «Продукты питания из раст. сырья» и др. / А.П. Нечаев и др.; под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 669 с.

9. Пищевые добавки: учебник для вузов по направлению «Технология пищевых продуктов» и др. направлениям / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос: Колос-Пресс, 2001. – 355 с.

10. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих / под ред. В.П. Быкова. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – 76 с.

11. Цуканова, Л.Н. Совершенствование технологии обогащенных хлебобулочных изделий на основе моделирования рецептурных смесей [Электронный ресурс]: дис. ... канд. техн. наук / Л.Н. Цуканова. – М.: РГБ, 2005.

12. Энциклопедический справочник медицины и здоровья / авт.-сост. и гл. ред. К. Люцис. – М.: Русское энциклопедическое товарищество, 2003. – 957 с.

Меренкова Светлана Павловна. Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры оборудования и технологий пищевых производств, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), dubininup@mail.ru

Левченко Антон Александрович. Магистрант, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск).

Поступила в редакцию 10 декабря 2014 г.

*Bulletin of the South Ural State University
Series "Food and Biotechnology"
2015, vol. 3, no. 1, pp. 15–23*

ANALYSIS OF BIOLOGICAL VALUE AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF PLANT COMPONENTS OF THE FORMULATION SAUCES PRODUCTS

S.P. Merenkova, A.A. Levchenko

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The formation of the functional attributes of the products are combined in a qualitative and quantitative selection of feed components, taking into account the chemical composition, the technological properties of each component. Actual direction of the food industry is the addition to the formulation of nutritional supplements that can effectively bind toxic elements to insoluble complexes. Pectins have an active complexing ability towards heavy metals and radionuclides. Pectins are used effectively to generate Sauces rheology products at the same time providing a positive physiological effect on the organism. Marine plant material has a specific commercial value, high bioavailability and digestibility, it can be used as functional additives in food. In the structure of algae was found a diverse range of biologically active micronutrients. Alginic acid and salts, isolated from brown algae, have the properties of thickener and emulsifier applied in the technology of sauces, mayonnaises, spreads with a reduced fat content. Essential food components have chemical structures that are not synthesized by enzyme systems of the body, a number of biologically active compounds of plant raw materials have unique curative properties and determine the functional properties of the combined products. Extracts of ginseng used as a tonic, adaptogenic and bracing means for the prevention of diseases of the central nervous system, improve efficiency, the body's resistance to stress, adverse environmental effects. A wide range of medical components of ginseng was found due to the variety and complexity of the chemical composition. Lemongrass is an effective stimulant of the central nervous system, improves mental and physical performance of the body. Physiological effects of Chinese magnolia has an influence on the human body due to the presence of vine schizandrin which metabolizing tissues, accelerates metabolism, stimulates the cardiovascular and respiratory systems. When modeling formulations combined Sauces products should be considered dietary supplements used chemical polymorphism, which allows the introduction of the necessary rheological form, taste, aromatic characteristics of sauces, enrich their biologically active substances.

Keywords: recipes Sauces products, functional properties, rheological characteristics, sorption activity of biologically valuable components, pectins, alginates, ginseng root, lemongrass Chinese, brown alga Laminaria.

References

1. Bogus A.M. *Teoreticheskie i prakticheskie osnovy novykh tekhnologiy polucheniya pektina iz rastitel'nogo syr'ya s ispol'zovaniem fizicheskikh protsessov* [Theoretical and Practical Bases of New Technologies for the Production of Pectin Using Physical Processes from Plant Material]. Dis. Doctor. Tehn. Sciences. Krasnodar, 2006. 233 p.
2. Golubev V.N., Shelukhina N.P. *Pektin: khimiya, tekhnologiya, primeneniye* [Pectin: Chemistry, Technology and Application]. Moscow, Akad. tekhnolog. nauk Publ., 1995. 387 p.
3. Dunets E.G., Zayko G.M., Bedilo M.S. [Influence of Technological Factors on the Rheological Properties of the Sauces Functionality]. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya* [Proceedings of the Universities. Food Technology]. 2008, no. 4, pp. 50–52. (in Russ.)
4. Zhuchkov A.A. *Razrabotka i otsenka potrebitel'skikh svoystv plodoovoshchnykh sousov s funktsional'nymi dobavkami* [Development and Estimation of Consumer Properties of Fruit and Vegetable Sauces with Functional Additives]. Dis. Cand. Tehn. Sciences. Orel, 2004. 182 p.
5. Krotova I.V., P'yankov D.G. [Specialized Foods Based on Fruits of Schisandra Chinensis]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University]. Krasnoyarsk, 2014, no. 4, pp. 254–257. (in Russ.)
6. Lipatov I.B. *Razrabotka tekhnologii i retseptur izdeliy iz biskvitnogo i drozhzhevogo testa s ispol'zovaniem al'ginatov i laminarii* [Development of Technology and Formulations of Products Biscuit Dough and Using Alginates and Kelp]. Dis. Cand. Tehn. Sciences. St. Petersburg, 2004. 121 p.
7. Malinovskaya G.V., Makhan'kov V.V., Denisenko V.A. et al. [The Chemical Composition of Commodity Roots Panax Ginseng]. *Khimiya prirod. soedin.* [Chemistry of Natural Compounds]. 1991, no. 2, pp. 294–295. (in Russ.)
8. Nechaev A.P. (Ed.) *Pishchevaya khimiya* [Food Chemistry]. Textbook. St. Petersburg, GIORD Publ., 2012. 669 p.
9. Nechaev A.P., Kochetkova A.A., Zaytsev A.N. *Pishchevye dobavki* [Food Additives]. Textbook. Moscow, Kolos: Kolos-Press Publ., 2001. 355 p.
10. Bykov V.P. (Ed.) *Spravochnik po khimicheskomu sostavu i tekhnologicheskim svoystvam vodorosley, bespozvonochnykh i morskikh mlekopitayushchikh* [Handbook of Chemical Composition and Technological Properties of Algae, Invertebrates and Marine Mammals]. Moscow, 1999. 76 p.
11. Tsukanova L.N. *Sovershenstvovanie tekhnologii obogashchennykh khlebobulochnykh izdeliy na osnove modelirovaniya retsepturnykh smesey* [Perfection of Technology-Enriched Bakery Products Based on Modeling Prescription Mixtures]. Dis. Cand. Tehn. Sciences. Moscow, 2005.
12. Lyutsis K. *Entsiklopedicheskiy spravochnik meditsiny i zdorov'ya* [Encyclopedic Handbook of Health and Medicine]. Moscow, Russkoe entsiklopedicheskoe tovarishchestvo Publ., 2003. 957 p.

Mererkova Svetlana Pavlovna. Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of equipment and technology of food production, South Ural State University (Chelyabinsk), dubininup@mail.ru

Levchenko Anton Aleksandrovich. Undergraduate, South Ural State University (Chelyabinsk).

Received 10 December 2014