

ляных экстрактов для профилактики гиповитаминозов и авитаминозов, и как вспомогательного средства при лечении поверхностных повреждений кожного покрова и слизистых оболочек у животных различных видов.

Литература

1. Пат. № 2308476 Российская Федерация. МПК C11B 1/10, F23D 9/00. Масляный экстракт растительно-го сырья и способ его получения / Щеглов В.Н., Проскурин А.А., Мальсагов Р.А. – 2004127604/13; заявл. 14.09.2004; опубл. 20.10.2007.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства: в 2-х т. – М.: ООО «Изд-во Новая Волна», 2008. – 1206 с.
3. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.



УДК 664.932

O.V. Skripko, I.A. Kadnikova, V.V. Sedykh

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СОСТАВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИХ РЕЦЕПТУР

В статье представлены результаты исследований по обоснованию выбора ингредиентов для производства пищевых концентратов первых и вторых обеденных блюд как дополнительных источников ценных питательных веществ.

Разработаны рецептуры пищевых концентратов обеденных блюд и метод корректировки их биологической ценности.

Внесение дополнительных ингредиентов в рецептуры пищевых концентратов позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, а также пролонгировать сроки годности таких продуктов.

Ключевые слова: ингредиенты, рецептура, технология, пищевой концентрат, аминокислоты.

O.V. Skripko, I.A. Kadnikova, V.V. Sedykh

SUBSTANTIATION OF THE COMPONENT INGREDIENT SELECTION FOR FOOD CONCENTRATES AND OPTIMISATION OF THEIR FORMULAS

The research results on the ingredient selection substantiation for production of the food concentrates for the first and the second dinner dishes, as extra sources of nutrient matters, are given in the article.

The food concentrate formulas for the dinner dishes and the technique for correcting their biological value are developed.

Extra ingredient entering into the food concentrate formulas allows to increase food and biological value and to prolong the expiry date of such products.

Key words: ingredients, formula, technology, food concentrate, amino acids.

Пищевые концентраты первых и вторых обеденных блюд представляют собой смеси варено-сушеных круп с сушеными овощами и картофелем, сушеным мясом и другими пищевыми продуктами с добавлением соли, гидролизатов и продуктов переработки (белковая паста, белковый обогатитель пищи и пр.), глютамиата натрия и т.п. Рецептуры пищевых концентратов индивидуальны и включают до 17 различных компонентов [1].

Ассортимент концентратов первых и вторых обеденных блюд заимствован из кулинарной практики и отражает национальные вкусы населения страны. Рецептуры блюд пищевых концентратов разрабатываются на основе последних достижений науки о питании с учетом получения сбалансированного состава основных питательных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов, пищевых волокон и т.д. Если блюдо имеет

специальное назначение (для туристов, различных экспедиций), то рецептура его, кроме вкусовых качеств, должна обеспечивать определенную калорийность и так называемую насыщаемость. Если блюдо предназначено для широкой продажи населению, то в первую очередь важны вкусовые ощущения. Оно должно иметь достаточно экстрактивный бульон, соответствовать сложившимся вкусам населения. Такой подход к пищевым концентратам позволяет полнее удовлетворить запросы и потребности различных категорий потребителей [1].

При разработке рецептур концентратов первых и вторых обеденных блюд в их состав вводят пищевые добавки и вкусовые вещества, повышающие пищевую ценность, пролонгирующие сроки годности и т.д.

Пищевая ценность концентратов первых и вторых обеденных блюд, как и всех пищевых изделий, обусловлена содержанием в них необходимых для организма белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и других физиологически активных веществ, а также усвояемостью приготовленной из концентратов пищи.

При выборе составных ингредиентов для пищевых концентратов первых и вторых обеденных блюд, прежде всего, исходили из того, в какой степени тот или иной ингредиент отвечает требованиям, предъявляемым к продуктам питания данного вида, его пищевой и биологической ценности, функциональной направленности, а также антиоксидантной активности.

Нами разработана технология сушеного мясного фарша как компонента пищеконцентратной смеси, который является дополнительным источником ценных белковых и других веществ, а также проведены исследования по поиску дополнительных источников сырья, позволяющих обогатить химический состав и повысить биологическую ценность пищевых концентратов. Характеристика мясного фарша представлена в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав и энергетическая ценность сушеного мясного фарша с соевым компонентом

| Продукт | Содержание, % | | | | | | | | Энергетическая ценность, ккал/100 г |
|---|---------------|-------|------|----------|-----------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------------|
| | Вода | Белки | Жиры | Углеводы | Клетчатка | Минеральные вещества | Органические кислоты | Витамин С, мг/100 г | |
| Сушеный мясной фарш с соевым компонентом на основе: | | | | | | | | | |
| мяса | 9,85 | 63,9 | 8,9 | 6,3 | 3,9 | 7,15 | 0,50 | 20,0 | 2,2 |
| сердца | 9,14 | 64,1 | 8,7 | 5,8 | 4,1 | 7,36 | 0,40 | 18,0 | 2,1 |
| печени | 9,74 | 64,2 | 8,8 | 5,6 | 4,2 | 7,46 | 0,38 | 22,0 | 3,7 |
| | | | | | | | | | 377,3 |
| | | | | | | | | | 374,7 |
| | | | | | | | | | 374,8 |

Наиболее точно указанным требованиям отвечают грибы сушеные, папоротник сухой, а также пряности – имбирь и куркума. Кроме этого, в связи с тем, что по многочисленным данным аскорбиновая кислота является синергистом по отношению к антиокислителям нами выдвинуто предположение, что эффективность антиокислителей можно повысить путем смешивания их с чесночным концентратом.

Грибы от других видов пищевых продуктов отличает характерный запах и приятный сладковатый привкус. Их относят к числу немногих продуктов, в создании которых принимает участие только природа.

Свежие грибы содержат 85,0–94,0% воды и 6–15% сухих веществ. Почти половину сухих веществ составляют азотистые соединения. Содержание в грибах относительно большого количества белков и хитиновидная структура клетчатки (представленная фунгином) приближают грибы к мясным продуктам. Незаменимые аминокислоты обнаружены в подберезовиках, маслятах, белых грибах, моховиках, опятах и других гри-

бах. Суммарное содержание углеводов составляет 1,1–3,7%, в грибах присутствуют виноградный сахар, глюкоза, маннит, микоза, или грибной сахар, а также гликоген, характерный только для животных организмов.

В грибах есть также некоторое количество жиров и жирных кислот (муравьиная, пальмитиновая, масляная). Суммарное содержание в грибах липидов составляет 8–21% сухого вещества [2].

Усвояемость белка грибов составляет 54–85% (растительных белков – 79%); жиров – 92,03–97,85% (животных жиров – 97,4%); углеводов – 93,6–99,5% (углеводов овощей – 83,5%) [3].

В грибах содержатся витамины В₁, В₂, РР, С, каротин, витамин D. Из минеральных веществ они содержат медь, калий, кальций, фосфор, цинк, кобальт, серу. Фосфора в грибах в три раза больше, чем в овощах; кальция столько же, сколько в рыбе. Грибы обладают и лечебными свойствами. В них обнаружены антибиотические вещества [2].

В молодых побегах папоротника-орляка содержится большое количество белка – до 30% (на сухой вес), содержащего незаменимые аминокислоты, около 50% углеводов, в состав которых входят клетчатка (20%), сахара (23%), крахмал (3%) и жиры. Орляк содержит до 34 мг% витамина С, минеральных веществ (мг на 100 г): фосфора – 75, кальция до 110, магния – 14, меди – 6,8, никеля – 2,4, серы – 100, марганца – 0,6, натрия – 49, калия – 310 и др. По минеральному составу и содержанию витаминов орляк близок к капусте, а по содержанию белка – к бобовым [3].

Куркума – пряность, которая содержит 3–5% эфирного масла, которым обусловлен слабо жгучий, слегка горьковатый вкус, приятный, тонкий, своеобразный аромат. В состав пряности входят: белки, крахмал, смола, гуммиарабик и липиды. Куркума содержит макроэлементы (мг/100г): кальций – 332, калий – 58, сера – 74, хлор – 10, фосфор – 20, и микроэлементы: железо, медь, цинк, марганец, никель, кобальт, хром, бром. В куркуме содержатся витамины В₁, В₂, В₃, аскорбиновая кислота. Яркий желтый цвет пряности обусловлен хорошо растворяющимся в жире красителем куркумином – полифенолом C₂₁H₂₀O₆, который содержится в пряности в виде альфа-йод-куркумина [3].

Куркума придает пищевым продуктам свежесть, делает их более стойкими при хранении. Куркума обладает свойством антибиотиков и является сильным антиоксидантом, сравнимым с витаминами С и Е [3].

Имбирь – это пряность, которая содержит в своем составе до 4% эфирного масла, придающего продукту характерный аромат. В имбире много белка и углеводов, представленных в основном крахмалом и клетчаткой. Макро- и микроэлементарный его состав представлен солями магния, фосфора, кальция, железом, натрием, калием, цинком и йодом, он богат витаминами С, В₁, В₂ и А.

Научные исследования показали, что компоненты корня имбиря обладают антиоксидантным, противовоспалительным, противомикробным, спазмолитическим действием, снижают уровень холестерина и сахара в крови. Имбирь включают во многие комплексные лекарственные средства [3].

Содержание йода в имбирных пряностях составляет (мкг/100г): куркума – 3584 и имбирь – 2596 на наивное вещество [3].

Куркума и имбирь имеют высокое содержание белка – 19,6, и 14,8% соответственно, а золы – 6,1 и 5,6%, что характеризует данные растительные объекты как источник аминокислот и минеральных веществ.

Согласно данным [3], в куркуме и имбире на долю незаменимых аминокислот (НАК) приходится 42,78 г/100 г и 33,5 г/100 г, преобладающей незаменимой аминокислотой является лейцин, а также значительное содержание лизина и треонина.

В липидах куркумы присутствуют ненасыщенные жирные кислоты – линолевая и линоленовая (39,9 и 22,6% от суммы жирных кислот соответственно), из насыщенных – лауриновая и пальмитиновая жирные кислоты. В липидах имбиря присутствуют ненасыщенные жирные кислоты – олеиновая и линоленовая (29,2 и 31,6% от суммы жирных кислот соответственно), из насыщенных – пальмитиновая и стеариновая жирные кислоты [3].

На основании данных исследований химического состава были установлены лимитирующие аминокислоты дополнительного сырья с целью выявления, возможности корректировки биологической ценности продуктов по разрабатываемым рецептограммам.

С этой целью установлен и определен сравнительный аминокислотный состав растительных и мясо-растительных бинарных композиций и их комбинации:

для сушеной бинарной композиции в виде мясо-растительного фарша, растительной бинарной композиции сушенные папоротник-орляк и грибы белые (соотношение 40:60) (табл. 2), а также их комбинации – мясо-растительный фарш (МФ) и папоротник + грибы (П+Г) (табл. 3).

Таблица 2

**Аминокислотный состав сушенных растительных компонентов и их комбинации
при соотношении папоротник : грибы = (40%:60%)**

| Незаменимая аминокислота | Шкала ФАО/ВОЗ | | Папоротник-орляк | | Грибы белые | | Комбинация 40%+60% | |
|--------------------------|---------------|-----|------------------|-----|-------------|-----|--------------------|------|
| | A | C | A | C | A | C | A | C |
| Валин | 5,0 | 100 | 5,4 | 108 | 4,9 | 98* | 5,10 | 102 |
| Лейцин | 7,0 | 100 | 9,3 | 133 | 9,7 | 138 | 9,54 | 136 |
| Изолейцин | 4,0 | 100 | 4,1 | 103 | 2,4 | 60* | 3,08 | 77,0 |
| Лизин | 5,5 | 100 | 7,2 | 131 | 7,5 | 136 | 7,38 | 134 |
| Метионин + цистин | 3,5 | 100 | 2,1 | 4,7 | 60* | 134 | 3,66 | 104 |
| Тreonин | 4,0 | 100 | 5,2 | 130 | 4,6 | 115 | 4,84 | 121 |
| Фенилаланин + тирозин | 6,0 | 100 | 9,0 | 150 | 10,5 | 175 | 9,90 | 165 |
| Триптофан | 1,0 | 100 | 1,3 | 0,6 | 130 | 60* | 0,78 | 78,0 |
| Σ НАК | 36,0 | 100 | 43,6 | 121 | 44,9 | 125 | 44,28 | 123 |

Таблица 3

**Аминокислотный состав мясо-растительной комбинации
(папоротник+грибы):фарш = (50%:50%), г/100г**

| Незаменимая аминокислота | Шкала ФАО/ВОЗ | | Мясной фарш с соевым компонентом | | Растительная комбинация П+Г | | Мясо-растительная комбинация М+(П+Г) = 50%:50% | |
|--------------------------|---------------|-----|----------------------------------|-----|-----------------------------|------|--|-------|
| | A | C | A | C | A | C | A | C |
| Валин | 5,0 | 100 | 6,2 | 125 | 5,10 | 102 | 5,65 | 113 |
| Лейцин | 7,0 | 100 | 8,2 | 116 | 9,54 | 136 | 8,87 | 127 |
| Изолейцин | 4,0 | 100 | 4,8 | 120 | 3,08 | 77,0 | 3,94 | 98,5* |
| Лизин | 5,5 | 100 | 7,1 | 129 | 7,38 | 134 | 7,24 | 132 |
| Метионин + цистин | 3,5 | 100 | 3,6 | 101 | 3,66 | 104 | 3,63 | 104 |
| Тreonин | 4,0 | 100 | 4,1 | 102 | 4,84 | 121 | 4,47 | 112 |
| Фенилаланин + тирозин | 6,0 | 100 | 8,5 | 141 | 9,9 | 165 | 9,2 | 153 |
| Триптофан | 1,0 | 100 | 1,3 | 130 | 0,78 | 78,0 | 1,04 | 104 |
| Σ НАК | 36,0 | 100 | 43,8 | 122 | 44,28 | 123 | 44,04 | 122 |

*Лимитирующая аминокислота.

Аминокислотный состав комбинации при соотношении бинарных композиций 50%:50%, представленный в таблице 3, показывает, что при таком соотношении в разработанной комбинации аминокислотный скор только по изолейцину составляет 98,5%. Следовательно, такую комбинацию можно считать сбалансированной по незаменимым аминокислотам.

Таким образом, мясо-растительная комбинация (папоротник+грибы) + сушеный мясной фарш, при соотношении компонентов 50%:50%, обеспечивает получение продукта питания с высокой пищевой и биологической ценностью. Для сравнения в таблице 4 представлены данные по разработанной пищеконцентратной смеси и смеси, выпускаемой промышленностью.

Полученную композицию можно использовать в рецептурах пищевых концентратов первых и вторых обеденных блюд.

В результате решения задачи были установлены зависимости изменения содержания лимитирующих аминокислот от соотношения компонентов и ингредиентов в рецептуре.

Таблица 4

Химический состав и степень удовлетворения суточной потребности человека

| Наименование готового продукта | Содержание, % | | | | | | Энергетическая ценность, ккал/100 г | Степень удовлетворения, % | | |
|---|---------------|-------|------|----------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------|--------------|
| | Вода | Белки | Жиры | Углеводы | Минеральные вещества | Аскорбиновая кислота, мг/100 г | | по белку | по жирам | по углеводам |
| Папоротник с грибами и мясным фаршем | 75,5 | 14,1 | 2,0 | 3,2 | 3,4 | 15,0 | 87,4 | 14,1 | 2,0 | 4,2 |
| Папоротник с опятами по ТУ 9161-001-53652458-2005 | 86,0 | 8,0 | 3,5 | 0,5 | 2,0 | - | 71,5 | 8,0 | 3,5 | 0,07 |

Данные зависимости дают возможность производить корректировку содержания лимитирующих аминокислот по величине

$$\Delta = C^{\text{ФАО/ВОЗ}} - (A - B \cdot e^{-\lambda R_i}), \quad (1)$$

где $C^{\text{ФАО/ВОЗ}}$ – аминокислотный скор по шкале ФАО/ВОЗ, %;

A , B и λ – эмпирические коэффициенты.

На основании проведенных исследований разработан метод корректировки биологической ценности пищеконцентратов первых и вторых обеденных блюд, который заключается в следующем:

1. По данным аминокислотного состава выявляются лимитирующие аминокислоты.
2. Для соответствующего соотношения компонентов R_i по лимитирующими аминокислотам определяется аминокислотный скор по формуле

$$C_{min} = A - B \cdot e^{-\lambda R_i}. \quad (2)$$

3. Для соответствующей лимитирующей аминокислоты рассчитывается разница между скором «идеального белка» и C_{min} по рецептуре, т.е. показатель корректировки Δ по формуле

$$\Delta = 100 - C_{min}. \quad (3)$$

4. Для соответствующей лимитирующей аминокислоты по значению Δ определяется количество (г/100г) лимитирующей аминокислоты, которое необходимо добавить в рецептуру продукта с целью достижения значения скора в размере 100% по формуле

$$A_{min} \frac{C^{\text{ФАО/ВОЗ}} \cdot \Delta_{lim}}{100}. \quad (4)$$

5. Определяется корректирующий ингредиент из следующего ряда: грибы сушеные, папоротник сушилый, куркума, имбирь и т.д. В зависимости от наличия в нем той аминокислоты, содержание которой необходимо скорректировать в рецептуре проектируемого продукта A_k , производится расчет массовой доли ингредиента M (%), выбранного из предложенного ряда по формуле

$$M(\%) = \frac{A_{min}}{A_k} \cdot 100 . \quad (5)$$

На основе полученных новых данных разработаны рецептуры пищевых концентратов восьми наименований, при оптимизации которых использован научно обоснованный метод корректировки биологической ценности получаемых пищевых композиций и их комбинаций.

Литература

1. Справочник технолога пищеконцентратного и овощесушильного производства / под ред. В.Н. Гуляева. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 487 с.
2. Химический состав российских пищевых продуктов: справ. / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельянина. – М.: ДeЛипринт, 2002. – 236 с.
3. Шабров А.В., Дадали В.А., Макаров В.Г. Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи. – М., 2003. – 186 с.



УДК 674. 681

E.V. Басова, В.П. Часовских

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВНУТРЕННИХ СТЕН ЦИКЛОНА ОТ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ДРЕВЕСНОЙ ПЫЛИ

В данной статье описываются контролируемые параметры и градуировочные характеристики системы, в частности радиоизотопных измерителей толщины пристеночных пылевых отложений.

Ключевые слова: пылегазовый поток, деревообработка, циклон, радиоизотопные методы, градуировочная характеристика, исполнительный механизм, автоматизация, квант.

E.V. Basova, V.P. Chasovskikh

TEST PARAMETERS OF THE SYSTEM FOR CLEANING THE CYCLONE INTERIOR WALLS FROM THE FINE WOOD DUST DEPOSITS

Test parameters and calibrating characteristics of the system, in particular radioisotope measurers for the thickness of the dust deposit near wall are described in the article.

Key words: dust-gas stream, woodworking, cyclone, radioisotope techniques, calibrating characteristics, executive unit, automation, quantum.

Выявление, рассмотрение, обоснование контролируемых параметров системы очистки

Пылегазовые потоки, состоящие из частиц древесной мелкодисперсной пыли, и характерные условия конструкции деревообрабатывающих циклонов устанавливают некоторые особенности очистки внутренних стен, к которым можно отнести вибрационный или комбинированный способ [6].

Расчетная модель циклона как объекта автоматизации процесса очистки воздуха от пылегазовых частиц представлена на рисунке 1.

А) Возмущения – параметры "среды":

Q_m – объем газового (пылегазового) потока, $\text{м}^3/\text{с}$, – это переменная величина, меняет свое значение по ходу движения пылегазового потока — в связи с изменением параметров газа (давление, температура), конденсацией и потерями;

W_m – скорость газового потока, $\text{м}/\text{с}$, также переменная величина, по ходу и по сечению и в связи с изменением параметров газа (давление, температура), конденсацией и потерями – из-за переменного сечения;

z_p – концентрация пыли, величина безразмерная, переменная по ходу газопылевого потока, снижается в процессе очистки;