

ПРОДУКТЫ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

• консервированные • упакованы в вакууме
• быстрозаморожены • свежие

1.2009



Диетические пюреобразные консервы для людей старших возрастных групп

В.Н. ТИМОФЕЕВА, канд. техн. наук, доц.,
Ю.А. АРБЕКОВА
Могилевский государственный университет
продовольствия (Республика Беларусь,
г. Могилев)

Неправильное питание – одна из причин появления большого количества различных заболеваний. Наиболее остро проблема здорового питания затрагивает людей пожилого возраста. Данная категория населения в этом отношении наиболее уязвима, так как очень

долгое время не разрабатывалось специального питания для пожилых людей.

Питание людей старших возрастных групп имеет свою специфику, обусловленную процессами, происходящими в организме стареющего человека. Так, в организме человека в результате старения уменьшается

плотность (происходит истончение) костной ткани, приводящее к развитию остеопороза и увеличению риска переломов костей. Этот процесс особенно интенсивен на фоне недостаточного поступления минеральных элементов и витаминов в организм пожилого человека [3].

Развитие остеопороза – пример того, насколько важно соотношение различных макро- и микроэлементов, витаминов в рационе питания людей старших возрастных групп.

Для обеспечения рационального и сбалансированного питания пожилых людей были разработаны рецептуры продуктов питания, удовлетворяющие основным нормам и принципам геродиететики.

За основу разработки рецептур продуктов питания геродиетического направления были выбраны: оптимальное соотношение – белок:жир; оптимальное соотношение минеральных элементов – кальций: фосфор:магний.

Таким образом, приемлема рецептура, удовлетворяющая этим требованиям.

В подобранных нами рецептурных композициях консервов для питания людей старших возрастных групп использовано сочетание продуктов животного и растительного происхождения.

Нами были разработаны пюреобразные рецептурные композиции трех геродиетических продуктов:

рецептурная композиция № 1 – печень говяжья, овсяная крупа, морковь столовая, лук репчатый, перец красный, морская капуста восстановленная, сухое цельное молоко, растительное масло;

рецептурная композиция № 2 – куриное мясо, рис, морковь столовая, лук репчатый, перец красный, морская капуста восстановленная, сухое цельное молоко;

рецептурная композиция № 3 – куриное мясо, овсяная крупа, морковь столовая, лук репчатый, перец красный, морская капуста восстановленная, сухое цельное молоко.

Многокомпонентность рецептов обеспечивает возможность регулирования химического состава рецептур, а также способствует получению готового продукта с заданными свойствами. Компоненты разработанных рецептур дополняют друг друга по содержанию основных питательных веществ (нутриентов), необходимых организму пожилого человека.

В качестве мясного компонента предложенных рецептур было выбрано куриное мясо и говяжья печень.

В связи с тем, что куриное мясо в зависимости от категории упитанности имеет в своем составе различное соотношение белка и жира, исследовали химический состав нескольких образцов куриного мяса. Также был исследован химический состав образцов говяжьей печени, сухого цельного молока и овощ-

Таблица 1

Содержание белка, жира и минеральных веществ в мясном и растительном сырье

Сырье	Содержание нутриента, г/100 г		Содержание нутриента, мг/100 г		
	белок	жир	кальций	фосфор	магний
Куриное мясо					
Образец № 1	18,82	9,46	18,34	218,25	21,13
Образец № 2	20,50	11,67	16,56	210,66	23,50
Образец № 3	21,72	14,18	16,71	215,31	24,15
Печень говяжья					
Образец № 1	18,63	3,18	4,91	312,23	11,78
Образец № 2	20,26	3,33	5,22	298,86	11,10
Образец № 3	17,11	3,01	5,10	325,39	12,35
Молоко сухое цельное					
Образец № 1	24,43	25,29	901,17	785,15	121,10
Образец № 2	26,16	25,0	903,25	793,20	124,51
Образец № 3	24,91	25,16	900,59	771,57	126,19
Перец красный					
Образец № 1	1,15	–	4,42	10,38	6,34
Образец № 2	0,91	–	5,21	9,45	6,88
Образец № 3	1,32	–	4,87	10,68	7,01
Морковь столовая					
Образец № 1	1,34	–	31,74	33,17	18,24
Образец № 2	1,21	–	34,52	36,79	20,78
Образец № 3	1,29	–	35,28	35,85	17,92
Лук репчатый					
Образец № 1	1,65	–	24,67	44,38	8,39
Образец № 2	1,48	–	22,59	41,80	7,14
Образец № 3	1,70	–	25,31	46,19	8,21
Морская капуста					
Образец № 1	0,87	–	33,57	51,53	151,57
Образец № 2	0,83	–	35,17	53,81	146,94
Образец № 3	0,96	–	32,59	52,97	157,78
Овсяная крупа					
Образец № 1	10,11	5,14	54,47	330,28	101,14
Образец № 2	9,87	4,88	55,38	333,49	99,78
Образец № 3	10,15	4,92	57,13	337,70	103,52
Рис					
Образец № 1	6,45	–	21,24	97,27	21,12
Образец № 2	6,92	–	23,10	96,51	20,49
Образец № 3	4,98	–	20,16	96,96	20,57

ого сырья. Кроме того, было изучено содержание в образцах минеральных элементов – кальция, фосфора и магния (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что в сырье животного происхождения содержится значительное количество белка и жира, а следовательно, на соотношение белок:жир готового продукта будет влиять в основном соотношение белок:жир говяжьей печени, куриного мяса и сухого цельного молока. Говяжья печень характеризуется высоким содержанием белка при относительно низком содержании жира, а сухое цельное молоко содержит приблизительно одинаковое количество белка жира.

В сырье растительного происхождения наибольшее содержание белка установлено в образцах овсяной и рисовой крупы. Кроме того, в образцах овсяной крупы в достаточном количестве содержится жир. В остальных образцах сырья растительного происхождения жир не обнаружен.

Как видно из табл. 1, мясное сырье характеризуется очень высоким содержанием фосфора (210,66–218,25 мг/100 г для куриного мяса и 298,86–25,39 мг/100 г для говяжьей печени) и относительно низким содержанием кальция (16,56–18,34 мг/100 г для куриного мяса и 4,91–5,22 мг/100 г для говяжьей печени). Однако продукты из мяса служат источником полноценного белка, жирорастворимых витаминов, а субпродукты (печень) содержат значительное количество железа [3]. В связи с этим наличие продуктов животного происхождения в рационе питания различных групп населения является необходимым условием здорового и рационального питания.

В результате высокого содержания в мясном сырье фосфора очень трудно достичь оптимального соотношения кальций:фосфор:магний в рецептурных композициях, содержащих мясо. С целью получения сбалансированного продукта рецептуры было включено сухое цельное молоко, обладающее физиологическим и оптимальным соотношением этих минеральных элементов (кальций – 100,59–903,25 мг/100 г, фосфор – 71,57–793,20 мг/100 г, магний – 21,10–126,19 мг/100 г продукта соответственно).

При проектировании рецептур содержание питательных веществ (нутриентов) рассчитывали по формуле

$$X_i = \frac{\sum_{j=1}^n m_j x_{ij}}{100} \quad (1)$$

где X_i – содержание нутриента (белок, жир, кальций, фосфор, магний и т. д.) в 100 г готового продукта; m_j – масса выбранного i -компонента рецептуры, г; x_{ij} – содержание нутриента (белок, жир, кальций, фосфор, магний и т. д.) в 100 г исходного сырья (компонента); $i = 1, 2, 3, \dots, n$; $j = 1, 2, 3; n$ – количество компонентов в рецептуре.

Для построения оптимальной модели рецептуры было использовано ограничение вида

$$X_{i, \min} \leq X_i \leq X_{i, \max} \quad (2)$$

На основании данного ограничения был задан химический состав геродиетических продуктов в соответствии с физиологическими нормами.

Оптимальное соотношение белок:жир в рационе питания пожилого человека – 1:0,8. Количество белка, удовлетворяющее ограничению (2), принимаем за 1.

Так как на количество белка в 100 г готового продукта наложено ограничение, следовательно, любое количество белка в рецептуре, удовлетворяющее данному ограничению, можно считать оптимальным.

В соответствии с рекомендациями ФАО и ВОЗ содержание белка в рационе питания составляет 60–90 г. Для людей, не занятых тяжелым физическим трудом, количество белка в рационе должно укладываться в нижний предел (в среднем 60 г в сутки) [2].

Такое количество белка в рационе связано с тем, что потребность людей старших возрастных групп в белке определяется как 1 г на 1 кг массы тела [3].

На оптимальное содержание жира в рецептуре также можно наложить ограничение (1). Так, согласно рекомендациям диетологов, в рационе питания различных групп населения количество жира в сутки должно составлять 70–80 г, в том числе 20–30 г жира растительного происхождения [2, 3].

Содержание жира в рецептуре будет зависеть от налагаемого на количество жира ограничения (2), а также от количества белка в рецептурной композиции. В связи с этим количество жира, удовлетворяющее только ограничению (2), нельзя полностью считать оптимальным. Оптимальным в рецептурах продуктов геродиетической направленности будет количество жира, составляющее 80 % от количества белка.

С помощью уравнения (1) подобран количественный состав рецептурных композиций так, чтобы выполнялись ус-

ловия: белок:жир – 1:0,8; кальций:фосфор:магний – 1:1,5–2:0,5.

В идеале любой продукт геродиетического направления должен иметь соотношение белок:жир, равный 1:0,8. Однако в процессе производственного цикла очень трудно достичь данного соотношения, так как химический состав исходного сырья может колебаться в довольно широких пределах. В связи с этим задаются ограничения, которые позволяют вкладывать изменение соотношения белок:жир в рецептуру.

В табл. 2 приведено по три варианта каждой из рецептурных композиций с одинаковым компонентным составом, но различными колебаниями химического состава.

Как видно из табл. 2, наиболее сбалансированы по содержанию белок:жир рецептурные композиции на основе печени говяжьей. Содержание белка в них варьируется от 8,52 до 9,34 г на 100 г продукта, содержание жира – 7,0 г на 100 г продукта.

В меньшей степени сбалансированы рецептурные композиции, в состав которых входит куриное мясо. Количество белка в них колеблется от 8,20 до 8,86 г на 100 г продукта для рецептурной композиции № 2 и от 8,7 до 9,45 г на 100 г продукта для рецептурной композиции № 3. Количество жира – 5,3–6,28 г на 100 г продукта для рецептурной композиции № 2 и 5,57–6,53 г на 100 г продукта для рецептурной композиции № 3 соответственно.

Анализируя данные табл. 2, можно сделать вывод о том, что ограничение на соотношение белок:жир для консервов, содержащих куриное мясо, должно выглядеть как $0,6 < n_{ж/б} < 0,8$; а для консервов на основе печени говяжьей – $0,7 < n_{ж/б} < 0,9$, где $n_{ж/б}$ – содержание жира от-

Таблица 2

Содержание белка и жира и их соотношение в предложенных рецептурах продуктов для геродиетического питания

Рецептурная композиция	Содержание нутриента, г/100 г продукта		Соотношение белок:жир
	белок	жир	
1 (вариант 1)	8,83	7,04	0,8
1 (вариант 2)	9,34	7,04	0,75
1 (вариант 3)	8,52	7,0	0,82
2 (вариант 1)	8,20	5,3	0,65
2 (вариант 2)	8,62	5,77	0,67
2 (вариант 3)	8,86	6,28	0,71
3 (вариант 1)	8,7	5,57	0,64
3 (вариант 2)	9,27	6,0	0,65
3 (вариант 3)	9,45	6,53	0,69

Содержание кальция, фосфора, магния и их соотношение в разработанных рецептурах продуктов для геродиетического питания

Таблица 3

Рецептурная композиция	Содержание нутриента, мг/100 г			Соотношение Ca : P : Mg
	кальций	фосфор	магний	
1 (вариант 1)	119,58	193,9	42,63	1:1,62:0,36
1 (вариант 2)	121,27	192,62	42,91	1:1,6:0,35
1 (вариант 3)	120,39	197,75	44,12	1:1,64:0,37
2 (вариант 1)	110,74	167,63	47,31	1:1,51:0,43
2 (вариант 2)	111,23	167,34	48,14	1:1,5:0,43
2 (вариант 3)	111,43	167,25	48,87	1:1,5:0,44
3 (вариант 1)	106,95	159,57	44,08	1:1,49:0,41
3 (вариант 2)	107,42	160,23	43,15	1:1,49:0,4
3 (вариант 3)	106,83	162,22	41,86	1:1,52:0,39

носителем белка в выбранной рецептурной композиции.

Таким образом, система ограниченный допускает корректирование химического состава рецептур и обеспечивает возможность создания геродиетического продукта в производственных условиях.

В связи с потребностью рациона питания людей старших возрастных групп в

балансе между кальцием, фосфором и магнием продукты питания геродиетического направления должны быть сбалансированы по этим макроэлементам.

Для лучшего усвоения кальция и предотвращения «вымывания» его из костей оптимально соотношение кальция, фосфора и магния как 1: 1,5–2: 0,5 соответственно [3]. Приемлемой можно считать рецептуру, в которой

$$n_{\text{Mg/Ca}} : n_{\text{P/Ca}} = (n_{\text{Mg}}/n_{\text{Ca}}) : (n_{\text{P}}/n_{\text{Ca}}) = (0,5) : (1,5-2).$$

Суточная потребность взрослого человека в кальции составляет 800–1000 мг [1, 2, 3].

В разрабатываемых нами рецептурах проблема избытка фосфора решается путем подбора компонентов с приемлемым содержанием кальция, фосфора, магния и снижением доли компонентов с высоким содержанием фосфора.

Доля мясного сырья в разработанных рецептурных композициях не превышает 26 %. Среднее содержание растительного компонента в рецептурах составляет 62,5 %.

Таким образом, как видно из табл. 3, все рецептурные композиции сбалансированы по содержанию кальция, фосфора и магния. Рецептурные композиции № 2 и № 3 наиболее сбалансированы по соотношению кальций: фосфор по сравнению с рецептурной композицией № 1. Кроме того, в рецептурной композиции № 2 наиболее высокое содержание магния (47,31–48,87 мг/100 г продукта).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекл Е.А., Буаговский В.Н., Высоцкий В.Г. Справочник по диетологии. – М: Медицина, 1992.
2. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия. – СПб.: Гирд, 2007.
3. Самсонов М.А., Мещерякова В.А. Питание людей пожилого возраста. – М: Медицина, 1979.