

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2019 Issue: 06 Volume: 74

Published: 14.06.2019 <http://T-Science.org>

SECTION 9. Chemistry and chemical technology.

QR – Issue



QR – Article



Aleksandr Nikolaevich Baklanov

Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy,
Doctor of chemical sciences, Professor,
Head of the Department of Occupational Health and
Environmental Safety, Ukraine
baklanov_oleksandr@meta.ua

Larisa Vladimirovna Baklanova

Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy,
Candidate of chemical sciences, Docent,
Head of the Department of Occupational Health and
Environmental Safety, Ukraine
baklanovalarisa@ukr.net

SOLUTION TO THE SAFETY PROBLEMS OF ARTERIAL HYPERTENSION PATIENTS. DEVELOPMENT OF SPECIAL SALT MIXTURE

Abstract: The proposed solution to the problem of the safety of patients with hypertension. Developed a special salt mixture. The salt mixture consists of the following components: sodium chloride in the form of "Extra" table salt pounded to a dust-like state, 40–50%, potassium sulfate 7–10%; magnesium sulfate 15–18%; dry dill - 18–20%, dry tea 9–10%, calendula 1–2%. The special salt mixture has a low content of sodium chloride, a light pleasant dill-hourly taste, contains iodine in the form of calendula, does not cake for 12 months, the salinity corresponding to the salinity of ordinary table salt. It is recommended for clinical nutrition of patients with hypertension instead of the usual table salt.

Key words: hypertension, Extra salt, potassium sulfate, magnesium sulfate, dried dill, dry garlic, calendula.

Language: Russian

Citation: Baklanov, A. N., & Baklanova L. V. (2019). Solution to the safety problems of arterial hypertension patients. Development of special salt mixture. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 06 (74), 145-150.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-06-74-15> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.06.74.15>

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ. РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНОЙ СОЛЕВОЙ СМЕСИ

Аннотация: Предложено решение проблемы безопасности больных гипертензией. Разработана специальная солевая смесь. Солевая смесь состоит из следующих компонентов: хлорид натрия в виде растертой до пылеподобного состояния поваренной соли «Экстра» 40–50 %, сульфат калия 7–10 %, сульфат магния 15–18 %, сухой укроп – 18–20 %, сухой чеснок 9–10%, календула 1–2 %. Специальная солевая смесь имеет пониженное содержание хлорида натрия, легкий приятный укропно-чесночный привкус, содержит йод в виде календулы, не слеживается на протяжении 12 месяцев, соленость, соответствующую солености обычной поваренной соли. Рекомендуется для лечебного питания больных гипертензией вместо обычной поваренной соли.

Ключевые слова: гипертензия, поваренная соль «Экстра», сульфат калия, сульфат магния, сухой укроп, сухой чеснок, календула.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Введение.

Избыточное потребление поваренной соли является одной из важнейших причин развития гипертензии. Причем, вредное воздействие оказывает основной компонент поваренной соли – хлорид натрия, содержание которого составляет в поваренной соли 94-99 % [1-3]. Рекомендуемое количество поваренной соли для употребления в пищу составляет 5-6 г в сутки. Более 60 % населения развитых стран употребляет в сутки 8-12 г поваренной соли. Гипертензией страдают 25-60 % населения [1]. В связи с чем, для профилактики сердечнососудистых заболеваний, вызванных избыточным количеством употребляемого хлорида натрия, применяют различные солевые смеси с пониженным содержанием хлорида натрия, содержащие различные добавки для улучшения функционирования сердечнососудистой системы [4].

Нами была разработана рецептура солевая смеси, содержащая следующие компоненты, мас. %: поваренную соль 60-70, сульфат калия 5-10, сульфат магния 5-10, укропное эфирное масло или эфирное масло лавра благородного - 10, крахмал водорастворимый - 10. Данная солевая смесь выпускалась Опытным-экспериментальным предприятием Украинского научно-исследовательского института соляной промышленности (ранее – Всесоюзный научно-исследовательский институт соляной промышленности) в 1984-1986 г.г. и была предназначена для лечебного питания больных гипертензией. Однако недостатки данной солевой смеси – недостаточный срок хранения - 4 месяца из-за окисления эфирного масла кислородом воздуха и слеживаемость продукта привели к прекращению ее выпуска [5].

Описана ароматизированная солевая смесь, которая содержит следующие компоненты, мас. %: соль поваренная пищевая - 45-48, соль морская пищевая - 45-48, сушеные измельченные водоросли Нори и Комбу в равных частях - 4-10. Недостатками такой солевой смеси является невозможность ее использования для лечебного питания больных гипертензией из-за большого количества хлорида натрия, а также недостаточный срок хранения - до 6 месяцев вследствие слеживаемости продукта [6].

Наибольшее распространение получила ароматизированная поваренная соль – «Адыгейская», содержащая следующие компоненты, мас. %: соль поваренная пищевая 81,5-93,0, чеснок - 4,5-9,5, лекарственные травы 2,5-9,0 [7]. Данная ароматизированная поваренная соль используется как при приготовлении пищи так и для подсаливания готовых блюд. Наличие чеснока и лекарственных трав обеспечивает данной ароматизированной соли ароматический,

лечебный и профилактический эффекты. Недостатками данной соли является отсутствие в ее составе солей калия и магния, которые являются основными компонентами поваренной соли с антигипертензивными свойствами, а также наличие значительного количества хлорида натрия 81,5-93,0%, что не дает возможности использовать данную соль для лечебного питания больных с артериальной гипертензией [7].

Была разработана и выпускалась Опытным-экспериментальным предприятием Украинского научно-исследовательского института соляной промышленности в 1986-1987 г.г. ароматизированная солевая смесь, содержащая следующие компоненты, мас. %: хлорид натрия 60-70, сульфат калия 5-10, сульфат магния 5-10, сухой укроп 10, крахмал водорастворимый - 10. Данная ароматизированная солевая смесь была предназначена для лечебного питания больных гипертензией. Однако, уменьшение содержания хлорида натрия в составе ароматизированной поваренной соли по сравнению с обычной поваренной солью, привело к увеличению количества потребляемой поваренной соли для достижения необходимой солености пищи и как результат – к уменьшению лечебного действия данной ароматизированной поваренной соли [8].

Нами была предложена специальная солевая смесь с пониженным содержанием хлорида натрия, состоящая из следующих компонентов хлорид натрия в виде быстрорастворимой чешуйчатой поваренной соли 40-50 %, цитрат калия 20-25 %; цитрат магния 20-25 %; сухой укроп – 10 %. Солевая смесь не слеживалась на протяжении 18 месяцев и была предназначена для лечебного питания больных гипертензией. Однако, высокая стоимость чешуйчатой поваренной соли, цитратов магния и калия, отсутствие специальных сосудостроительных компонентов не позволили заказчику – Украинскому научно-исследовательскому институту соляной промышленности начать промышленное производство такой солевой смеси [9].

Предлагаемая работа посвящена разработке и изучению рецептуры специальной солевой смеси для использования в питании больных гипертензией вместо обычной поваренной соли.

Экспериментальная часть.

Изучалась специальная солевая смесь состоящая из следующих компонентов: хлорид натрия в виде растертой до пылеподобного состояния поваренной соли «Экстра» 40-50 %, сульфат калия 7-10 %; сульфат магния 15-18 %; сухой укроп – 18-20 %, сухой чеснок 9-10%, календула 1-2 %.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Солевая смесь состоит из следующих компонентов: хлорид натрия в виде растертой до пылеподобного состояния поваренной соли «Экстра» 40-50 %, сульфат калия 7-10 %; сульфат магния 15-18 %; сухой укроп – 18-20 %, сухой чеснок 9-10%, календула 1-2 %.

Использование хлорида натрия в виде растертой до пылеподобного состояния поваренной соли «Экстра» обусловлено следующим: растертая до пылеподобного состояния поваренная соль «Экстра» при условии предварительного смешивания с сухим укропом и чесноком (по приведенному выше пропорциональному количеству) имеет скорость растворения, примерно, в два раза выше обычной поваренной соли и, примерно, вдвое более соленый вкус чем обычной поваренной соли «Экстра». Предварительное смешивание растертой до пылеподобного состояния поваренной соли сорта «Экстра» с сухими укропом и чесноком затрудняет образование конгломератов и слипание частиц поваренной соли и как результат - повышает скорость растворения, что в свою очередь приводит к увеличению эффекта солёности. То есть, количество поваренной соли для достижения той же солёности при использовании данной смеси может быть уменьшено. Кроме того, смесь перетертой поваренной соли сорта «Экстра» с сухими укропом и чесноком (по приведенному выше пропорциональному количеству) не слеживается течение не менее 12 месяцев, то есть не требует введения дополнительных антислеживающих добавок [10].

Сульфат калия повышает работоспособность и остроту мышления способствует нормальному течению обмена веществ в организме, регулирует сердечный ритм, предупреждая возникновение аритмий. Сульфат магния активно участвует в обменных процессах стимулирует образование белков оказывает миорелаксирующее действие (способствует расслаблению мышц), нормализует пульс расширяет сосуды, снижает артериальное давление, уменьшает вероятность тромбообразования. Количество сульфатов калия и магния в солевой смеси с пониженным содержанием хлорида натрия способна улучшить состояние людей больных гипертензией при использовании рекомендованного количества соли - 5-6 граммов в день и в то же время исключается возможность кумуляции и нежелательных эффектов, таких как гиперкальциемия [10, 11].

Сухой укроп в количестве не менее 10% уменьшает слеживаемость поваренной соли на 50-80% в зависимости от условий хранения, то есть действует как антислеживающая добавка. Кроме того, укроп вводится в качестве вкусовой и ароматизирующей добавки, обладает целебными

свойствами для всего организма человека. Укроп положительно влияет на работу сердца, укрепляет и лечит сосуды, расширяет кровеносные сосуды, уменьшая артериальное давление. Способствует очищению сосудов от вредных жиров и холестерина, улучшая кровоток. Укроп способствует улучшению состояния людей больных гипертензией, улучшает остроту зрения [1, 11].

Сухой чеснок в количестве не менее 10% также уменьшает слеживаемость поваренной соли. Эффективность чеснока как антислеживающей добавки усиливается в смеси с сухим укропом [10, 11]. Кроме того, чеснок вводится в качестве вкусовой и ароматизирующей добавки, имеет значительное количество фитонцидов и является профилактическим средством против вирусных заболеваний. Также чеснок в приведенной выше количества положительно влияет на работу сердца, улучшает состояние сосудов, способствует очищению от вредных жиров и холестерина [11].

Календула содержит витамины А и С, углеводы, растительные протеины и минералы - йод, кальций, железо и фосфор. Известно, что продукты, приготовленные с добавлением календулы имеют первостепенное значение для людей, которые испытывают недостаток йода, страдающих повышенным уровнем холестерина, а также слабой работой иммунной системы. То есть данная добавка способствует повышению иммунитета, выносливости организма, повышается эффективность физической и умственной деятельности особенно больных гипертензией [1, 2].

Смешивание компонентов солевой смеси выполняли с использованием лабораторного смесителя типа ЛС-23 компании «Опытный экспериментальный машиностроительный завод Украинского научно-исследовательского института соляной промышленности». Испытание образцов солевой смеси на слеживаемость выполняли известным эксикаторным методом. При этом образец смеси считался несслежившимся при сопротивлении сжатию менее 0,3 кг/см² [12]. Органолептические испытания проводили по пятибалльной шкале слепым методом по методике Украинского научно-исследовательского института соляной промышленности [12]. Испытания были проведены на нижеприведенных сериях проб специальной смеси, количество проб в каждой серии - 3.

1 серия проб специальной солевой смеси. 40 г хлорида натрия в виде растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра» смешивают с 20 г сухого укропа, с 10 г сухого чеснока, с 2 г календулы, с 10 г сульфата калия, и с 18 г сульфата магния. Для тщательного распределения в смеси компонентов, перемешивания проводят в

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

несколько этапов, но оно должно быть не менее трех этапным. Сначала смешивают 10 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 10 г сухого укропа, 10 г сухого чеснока, 2 г календулы. Затем к полученной таким образом смеси добавляют 30 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 5 г сульфата калия, 8 г сульфата магния и 10 г сухого укропа и перемешивают. Затем к полученной таким образом смеси добавляют 5 г сульфата калия, 10 г сульфата магния и перемешивают.

2 серия проб специальной солевой смеси. 45 г хлорида натрия в виде растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра» смешивают с 19 г сухого укропа, с 9 г сухого чеснока, с 2 г календулы, с 8 г сульфата калия, и с 17 г сульфата магния.

Для тщательного распределения в смеси компонентов, перемешивания проводят в несколько этапов, но оно должно быть не менее трех этапным. Сначала смешивают 10 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 10 г сухого укропа, 9 г сухого чеснока, 2 г календулы.

Затем к полученной таким образом смеси добавляют 30 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 5 г сульфата калия, 7 г сульфата магния и 9 г сухого укропа, и перемешивают.

Затем к полученной таким образом смеси добавляют 5 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 3 г сульфата калия, 10 г сульфата магния и перемешивают.

3 серия проб специальной солевой смеси. 50 г хлорида натрия в виде растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра» смешивают с 18 г сухого укропа, с 9 г сухого чеснока, с 1 г календулы, с 7 г сульфата калия, и с 15 г сульфата магния.

Для тщательного распределения в смеси компонентов, перемешивания проводят в несколько этапов, но оно должно быть не менее трех этапным. Сначала смешивают 10 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 10 г сухого укропа, 9 г сухого чеснока, 1 г календулы.

Затем к полученной таким образом смеси добавляют 30 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 7 г сульфата калия, 5 г сульфата магния и 8 г сухого укропа и перемешивают.

Затем к полученной таким образом смеси добавляют 10 г растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра», 10 г сульфата магния и перемешивают.

Для личительных испытаний использовали наиболее распространенную промышленно выпускаемую солевую смесь «Адыгейская» [7]. При этом смешивали для первой серии проб: 68 г садовой поваренной соли, 20 г хлорида калия и 12 г сульфата магния; для второй серии проб: 61 г садовой поваренной сол, 22 г хлорида калия и 17 г сульфата магния; для третьей серии проб: 56 г садовой поваренной соли, 29 г хлорида калия и 15 г сульфата магния.

Результаты и обсуждение

В табл. 1 и 2 приведены результаты сличительных испытаний рецептур предлагаемой специальной солевой смеси для больных гипертонией с ароматизированной поваренной солью «Адыгейская». Как следует из результатов опытов приведенных в табл. 1 специальная солевая смесь с пониженным содержанием натрия хлорида имеет срок хранения 12 месяцев, а ароматизированная поваренная соль «Адыгейская» - до 6 месяцев в зависимости от особенностей рецептуры.

Таблица 1. Сравнение слеживаемости солевых смесей: *предлагаемой рецептуры и «Адыгейской»*

№ пробы	Сопротивление сжатию, кг/см ² через период времени (месяцы)					
	1	2	3	10	12	13
Солевая смесь по предлагаемой рецептуре						
1	*_	*_	0,08	0,17	0,27	0,60
1	*_	*_	0,08	0,16	0,26	0,61
1	*_	*_	0,09	0,17	0,27	0,61
2	*_	*_	0,11	0,18	0,28	0,64
2	*_	*_	0,11	0,18	0,28	0,64
2	*_	*_	0,10	0,18	0,28	0,64
3	*_	*_	0,12	0,19	0,29	0,68
3	*_	*_	0,12	0,19	0,29	0,69
3	*_	*_	0,12	0,18	0,28	0,69

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

Солевая смесь «Адыгейская»						
1	0,10	0,19	0,40	0,98	1,45	1,76
1	0,10	0,20	0,41	1,03	1,45	1,78
1	0,10	0,19	0,40	1,04	1,43	1,77
2	0,14	0,22	0,44	1,10	1,57	1,83
2	0,14	0,23	0,44	1,11	1,58	1,84
2	0,15	0,22	0,45	1,12	1,57	1,84
3	0,18	0,27	0,53	1,19	1,63	1,97
3	0,17	0,28	0,54	1,19	1,62	1,98
3	0,18	0,29	0,55	1,19	1,60	1,98

* – Признаков слеживаемости продукта не найдено

Таблица 2. Сравнение вкусовых качеств солевых смесей: предлагаемой рецептуры и «Адыгейской»

Номер пробы соли	Результаты органолептических испытаний ароматизированных солевых смесей методом слепого контроля по пятибальной шкале [10]		
	Солевая смесь «Адыгейская»	Предлагаемая солевая смесь	Обычная поваренная соль
1	Вкус горько-соленый с горьким посторонним прикусом 3,0±0,05	Вкус соленый с приятным сильным привкусом укропа и чеснока 3,5±0,03	* Вкус соленый без постороннего привкуса 4,8±0,05
2	Вкус горько-соленый с сильным горьким посторонним прикусом 2,8±0,05	Вкус соленый с приятным легким привкусом укропа и чеснока 3,8±0,03	** Вкус соленый без постороннего привкуса 5,0±0,02
3	Вкус горько-соленый с очень сильным горьким посторонним прикусом 2,7±0,05	Вкус соленый с приятным легким привкусом укропа и чеснока 4,0±0,03	*** Вкус соленый с легким посторонним привкусом 4,7±0,05

* Поваренная соль каменная, ГП «Артемсоль», р. № 4, ** Поваренная соль «Экстра» Славянская соледобывающая компания, *** Поваренная соль бассейновая Генического солезавода

Таким образом, эксперимент показал, что использование предлагаемой специальной солевой смеси, содержащей хлорид натрия, сульфат калия, сульфат магния, календулу, сухой чеснок и сухой укроп с последующим соотношением компонентов, мас. %:

хлорид натрия в виде растертой до пылевидного состояния поваренной соли «Экстра» 40-50;

сухой укроп - 18-20;

сухой чеснок 9-10%;

календула 1-2;

сульфат калия 7-10;

сульфат магния 15-18.

позволяет увеличить срок хранения соли с 2 до 12 месяцев и приблизить ее соленость к солености обычной поваренной соли, а также придать ей приятный привкус укропа и чеснока. Кроме того, наличие в ее составе календулы позволит улучшить умственную нагрузку и зрение, а наличие сухого чеснока повысить устойчивость к вирусным заболеваниям и улучшить состояние сосудов.

References:

1. Agayev, A. A. (2011). Vliyaniye zlupotrebleniya povarennoy sol'yu na zaboлевayemost' naseleniya gipertoniyeу. *Svet me-ditsiny i biologii*, № 2, pp.88-90.
2. Volkov, V. S., Nilova, S. A., & Poselyugina, O. B. (2009). O sootnoshenii povyshennogo potrebleniya povarennoy soli i izmeneniya ritma sutochnogo arterial'nogo davleniya u bol'nykh

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

- arterial'noy gipertoniye. *Kardiologiya*, 70, № 1, 71-78.
- Goloperov, I. V., Belova, E. A., Baklanov, A. N., & Baklanova, L. V. (2017). solving the problems of safety in the production of iodied salt. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 04 (48): 70-75.
 - Furman, A. A., Bel'dy, M. P., & Sokolov, I. D. (1989). *Povarennaya sol'. Proizvodstvo i primeneniye v khimicheskoy pro-myshlennosti.* (p.272). Moscow: Khimiya.
 - Baklanov, A. N., Baklanova, L. V., Golik, V. B. (1987). Aromatizirovannaya solevaya smes' s efirnym maslom lavra blagorodnogo. *Trudy VNIIsol'*, 34, № 3, 45-51.
 - Parkhomets, Y. V. (2013). *Sposob polucheniya aromatizirovannoy povarennoy soli. Patent Ukrainy na poleznuyu mo-del' № 79691*, A 23 L. Opubl. 25.04.2013, Byul.№ 8.
 - Khuazhev, A. Z., & Khuazhev, Z. A. (2005). *Adygeyskaya sol'. Patent RF № 2 251346*, A 23 L. Opubl. 10.05.2005, Byul.№ 13.
 - Baklanov, A. N., Baklanova, L. V., & Golik, V. B. (2005). Aromatizirovannaya solevaya smes' s sukhim ukropom. *Trudy VNIIsol'*, 34, № 3, pp. 55-63.
 - Goloperov, I. V., Baklanov, A. N., & Baklanova, L. V. (2019). Improving the safety of the aromated salt mixture. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 04 (72), 48-53.
 - Baklanov, A. N., Avdeyenko, A. P., Chmilenko, F. A., & Baklanova, L. V. (2011). *Analiticheskaya khimiya povarennoy soli i rassolov.* (p.281). Kramatorsk: DGMA.
 - Gromova, O. A., Torshin, I. Y., & Grishina, T. R. (2010). Mirovoy opyt primeneniya tsitrata magniya v meditsine. *Trud-nyy patsiyent*, 8, № 8, 20-27.
 - Pyshkova, E. P., Dmitriev, P. A., & Baklanov, A. N. (2019). Increase the safety of iodinated cooked salt. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 05 (73), 432-438.