

УДК 543.551.579. 13–613.2

DOI 10.34014/2227-1848-2019-3-125-134

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА И ЧЕРНОГО ЧАЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПИТЬЕВОМУ РЕЖИМУ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

А.И. Андриянов, А.Л. Сметанин, А.П. Селезнев, Е.С. Белозеров,  
А.А. Корнеева, Ю.В. Ищук, Е.С. Мартынова

ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»  
Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия

e-mail: smet.alex1957@yandex.ru

*Цель работы – сравнительная физиолого-гигиеническая оценка напитков из плодов шиповника и черного чая, входящих в состав пайков военнослужащих, и разработка предложений по их употреблению военнослужащими в условиях высоких физических нагрузок.*

*Материалы и методы. Для определения содержания витамина С и микроэлементов использовали четыре сорта шиповника и три – черного чая. Определение витамина С проводили по методу Тильманса и йодометрическим методом по ГОСТ 24556-89. Кроме витамина С, напитки исследовали на содержание других витаминов, макро- и микроэлементов с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре МГА 915-М («Люмекс», Россия).*

*Результаты. Согласно современным представлениям функциональные напитки, помимо известных характеристик, присущих традиционным напиткам (утоление жажды, удовольствие и др.), должны обладать полезными для здоровья человека свойствами. В составе рационов питания военнослужащих отсутствуют средства для приготовления функциональных напитков, хотя они широко применяются лицами, занимающимися тяжелым физическим трудом. В ходе лабораторных исследований установлено, что содержание витамина С в плодах шиповника на два порядка выше, чем в черном чае. Содержание витаминов А и Е, железа в сухих плодах шиповника значительно выше, чем в черном чае. Микроэлементы марганец, медь, молибден и цинк присутствуют в шиповнике в значительном количестве, селен – в незначительном количестве. Указанные микроэлементы в черном чае отсутствуют.*

*Выводы. Результаты исследования напитка на основе шиповника свидетельствуют о его высокой ценности в отношении витаминов и минеральных веществ. Его применение поможет восстановить водно-электролитные потери у лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом, спортсменов и военнослужащих, повысит выносливость и ускорит восстановление организма после больших физических нагрузок. Сухая навеска для приготовления напитка снизит вес носимого запаса военнослужащих, что положительно скажется на качестве выполнения поставленных задач.*

**Ключевые слова:** питание военнослужащих, напитки, водно-электролитный баланс, витамины, макроэлементы, микроэлементы, витамин С, рацион, шиповник, черный чай.

**Введение.** Актуальность настоящей работы заключается в необходимости совершенствования водопотребления с помощью функциональных напитков у военнослужащих, которые по коэффициенту физической активности относятся к IV–V группам. В распоряжении Правительства РФ от 2010 г. «Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.» особое внимание

обращается на продукты функционального питания с целью укрепления здоровья людей, а также профилактики заболеваний, обусловленных недостатками традиционного питания [1]. «Критическими» в этом отношении представляются субпопуляции населения с высоким уровнем интенсивности труда, в т.ч. военнослужащие и спортсмены [1–3].

Потребности организма в некоторых ингредиентах пищи при экстремальных нагруз-

ках могут возрастать до 10–15 раз. Наиболее эффективным способом профилактики возможных острых гиповитаминозных и гипоэлементозных состояний, а также обеспечения высокой работоспособности является введение в рационы питания функциональных напитков как части функциональных продуктов, обогащенных соответствующим набором (количеством) витаминов и других биологически активных веществ [4–7]. Основное отличие функциональных от традиционных напитков общего назначения – их искусственное обогащение витаминами, макро- и микроэлементами, белками, моно- и дисахарами. Функциональные напитки, помимо известных характеристик, свойственных традиционным напиткам (утоление жажды, получение удовольствия и др.), обладают полезными для здоровья человека свойствами. Как часть ежедневного рациона питания функциональные напитки могут принимать участие в регулировании защитных биологических механизмов, повышать выносливость и др., поэтому они входят в состав рационов питания военнослужащих зарубежных армий (например, в армии США) [8–10].

В то же время в составе рационов питания ВС РФ не предусмотрены средства для приготовления специализированных напитков [9]. Разработка такого напитка и оценка его эффективности необходимы для определения целесообразности его употребления в целях более быстрого восстановления энергетических и водно-электролитных потерь у военнослужащих (и гражданского населения), повышения выносливости и улучшения процесса восстановления после тяжелых нагрузок [9, 11].

**Цель исследования.** Дать сравнительную физиолого-гигиеническую оценку функциональных изотонических напитков из плодов шиповника, а также черного чая, входящего в состав основных пайков военнослужащих, на основании чего разработать предложения по целесообразности употребления их военнослужащими в условиях повышенных физических нагрузок.

**Материалы и методы.** Для определения содержания витамина С и микроэлементов использовали четыре сорта шиповника и три –

черного чая. Определение витамина С проводили по методу Тильманса и йодометрическим методом по ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».

Кроме витамина С, продукты были исследованы на содержание витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, РР и β-каротина, а также биоэлементов: калия (К), кальция (Са), магния (Mg), натрия (Na), фосфора (P), меди (Cu), железа (Fe), марганца (Mn), молибдена (Mo), цинка (Zn) и селена (Se) – с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре МГА 915-М («Люмекс», Россия) [12].

Статистический анализ результатов измерений осуществляли с помощью t-критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** К современным функциональным напиткам относятся витаминные напитки с комплексом витаминов А, С и Е (напитки АСЕ), мультивитаминные напитки на основе растительных экстрактов с добавлением балластных веществ, энергетические, специализированные, спортивные напитки и др. Данный классификационный подход достаточно условен. Витаминные напитки могут содержать балластные вещества, спортивные напитки – витамины, энергетические – натуральные растительные экстракты и др. [13].

Как правило, большинство функциональных напитков имеет полный набор эссенциальных пищевых веществ. Они делятся по своему назначению на две группы: первая – для употребления во время физической нагрузки; вторая – в течение периода восстановления [14].

К первой группе относят изотонические напитки. Изотонической называют жидкость, имеющую осмотическое давление, как у плазмы крови (270–290 mOsm). К примеру, раствор глюкозы с концентрацией 4,5 % изотоничен плазме. Указанные напитки возмещают потери электролитов и способствуют поддержанию оптимального водно-электролитного баланса в организме. Быстрое всасывание воды характерно для гипотонических жидкостей, а изотоники всасываются относительно медленно, т.е. они обеспечивают равномерное снабжение организма жидкостью [15].

При длительном регулировании обмена жидкости в организме, когда объемы вводимой и выводимой жидкости составляют до нескольких литров в сутки, необходимо учитывать также баланс солей. Так, например, раствор, содержащий только углеводы, может быть изотоничным, но он не обеспечит восполнения потерь электролитов, в то время как вода с солями несколько замедлит вымывание электролитов из организма. Пренебрежение вопросом пополнения электролитов в крови, особенно Na, приводит к падению их концентрации, снижению осмотического давления, что усиливает экскрецию жидкости. Такой диуретический эффект может наблюдаться даже при отрицательном балансе жидкости в организме.

Поступающая в организм изотоническая жидкость поддерживает постоянный состав крови и, если в ней содержатся соли Na и K, Mg и др., восполняет потери электролитов с потом и мочой. В отличие от употребления гипотонических напитков (простая вода), потребление изотоников в меньшей степени активизирует механизм диуреза.

Изотонические напитки могут являться источником легкоусвояемых углеводов, регулирующих гликемический индекс (мальтодекстрин, фруктоза, сахароза). Предпочтение отдается напиткам, содержащим несколько различных углеводов, что приводит к увеличению скорости всасывания воды и сахаров, равно как и к улучшению вкусовых качеств напитка.

Максимальный уровень пищевых ингредиентов в напитке как в функциональном продукте питания не должен превышать 20–30 % от физиологической нормы потребления пищевых веществ в сутки [16–18].

В процесс перемещения жидкостей через клеточную мембрану нужно вносить некоторые поправки с учетом физиологических особенностей организма человека. Это прежде всего процесс активного транспорта против градиента концентрации ионов Na, K и Ca с помощью так называемого ионного насоса. Кроме того, почки задерживают часть растворенных в плазме веществ и направляют их обратно в кровь. Всасывание жидко-

стей в кишечнике также не подчиняется простым закономерностям осмоса.

Витаминно-минеральные комплексы не обладают никакими преимуществами в качестве источников витаминов и микроэлементов, но могут быть дополнительным источником углеводов, не заменяя более традиционные – твердую пищу и белково-углеводные коктейли. Таким образом, изотонические напитки должны употребляться с определенными целями, с учетом содержания в них различных компонентов. Основную потребность в жидкости рекомендовано удовлетворять за счет минеральной воды, жидких молочных продуктов и соков [9].

Для быстрого восстановления энергии, но не для восстановления водного-электролитного баланса, людям после интенсивной и многочасовой физической нагрузки рекомендуются напитки с пептидными и глутаминовыми ингредиентами – пептидные гипертонические растворы. Помимо углеводов, минеральных веществ и антиоксидантов, они включают гидролизаты сои или пшеницы. Они более концентрированы, чем жидкости, содержащиеся в организме, поэтому всасываются медленно.

Для восполнения потерь рекомендуется употребление объема жидкости, превышающего по меньшей мере на 50 % ее количество, потерянное с потом. Максимальный уровень потребления жидкости не должен быть выше 1,0–1,5 л/ч, поскольку избыток жидкости приводит к противоположному эффекту – снижению работоспособности. Но в определенных условиях (тяжелый физический труд в сочетании с жаркой погодой) потребность в жидкости может вырасти до 100–150 г каждые 10–15 мин [20].

Как известно, для изготовления любого изотонического напитка на основе углеводов их концентрация должна быть в пределах 4,4–4,6 %. К примеру, содержание углеводов в сухом концентрате «Шиповник растворимый» составляет 68 г на 100 г съедобной части. В соответствии с этим изотонический напиток на основе «Шиповника растворимого» с установленным содержанием углеводов готовится путем растворения 6,6 г сухого

концентрата в 93 см<sup>3</sup> кипяченой воды. Для исключения разрушения витамина С температура воды не должна превышать 50 °С.

Пробы плодов шиповника и чая нами были исследованы на содержание витаминов, макро- и микроэлементов (табл. 1).

Таблица 1

**Сравнительная оценка  
витамино-минерального состава плодов шиповника и черного чая**

Показатели	Нормы физиологической потребности, мг/сут	Шиповник растворимый, n=40			Чай черный (сухая заварка), n=40			p
		Количество, мг/2 г		% от нормы суточной потребности	Количество, мг/2 г		% от нормы суточной потребности	
		$\bar{X}$	S		$\bar{X}$	S		
<b>Витамины</b>								
Витамин С	90,0	21,72	1,63	24,13	0,2	0,021	0,2	0,007
Витамин А	0,9	0,134	0,014	15,0	0,001	0,009	0,1	0,029
Витамин В <sub>1</sub>	1,5	0,0014	0,0003	0,1	0,0014	0,0031	0,09	0,079
Витамин В <sub>2</sub>	1,8	0,006	0,0005	0,33	0,02	0,0011	1,0	0,017
Витамин Е	15,0	0,1	0,021	0,7	-	-	-	-
Витамин РР	20,0	0,028	0,028	0,14	0,23	0,002	1,13	0,185
β-каротин	5,0	0,1	0,009	2,0	-	-	-	-
<b>Макро- и микроэлементы</b>								
К	2500,0	1,0	0,12	0,04	49,6	3,76	2,0	0,008
Ca	1000,0	1,2	0,08	0,12	9,9	0,81	1,0	0,042
Mg	400,0	0,34	0,04	0,085	8,8	0,54	2,2	0,016
Na	1300,0	0,22	0,021	0,02	1,64	0,094	0,13	0,019
P	800,0	0,34	0,022	0,043	16,48	1,248	2,1	0,023
Fe	10,0	0,60	0,061	6,0	1,64	0,084	16,4	0,039
Mn	2,0	1,07	0,07	53,5	-	-	-	-
Cu	1,0	0,03	0,04	3,0	-	-	-	-
Mo	0,07	0,18	0,012	257	-	-	-	-
Zn	12,0	58,1	0,69	484,2	-	-	-	-
Se	0,07	0,0001	3·10 <sup>-6</sup>	0,14	-	-	-	-

**Примечания:** 1.  $\bar{X}$  – средние значения показателя по выборке; S – стандартное отклонение по выборке. 2. При p<0,05 выявлены статистически значимые различия между показателями.

Уровень витамина С в плодах шиповника в среднем на 2 порядка выше, чем в черном чае. Также значительно больше в плодах шиповника витаминов А и Е. Содержание эссенциального макроэлемента Fe в плодах шиповника значительно выше, чем в пробах черного чая. Микроэлементы Mn, Cu, Mo, Zn присутствуют в шиповнике в значительном количестве, Se – в незначительном количестве. Указанные микроэлементы в черном чае отсутствуют.

Плоды шиповника по отношению к суточной потребности человека в отдельных микронутриентах и в сравнении с аналогичными наименованиями в черном чае харак-

теризуются следующим образом (табл. 1, рис. 1–3):

– содержание витамина С составило 24,1 % от рекомендуемого значения суточной потребности, что выше значения этого показателя для черного чая – 21,7 и 0,2 мг/2 г соответственно. Витамин С – мощный антиоксидант, он необходим для укрепления стенок сосудов, синтеза клеточных стенок и стабильной работы иммунной системы. Кроме того, витамин С обеспечивает нормальный синтез коллагена – структурной единицы соединительной ткани, он участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует усвоению Fe [21];

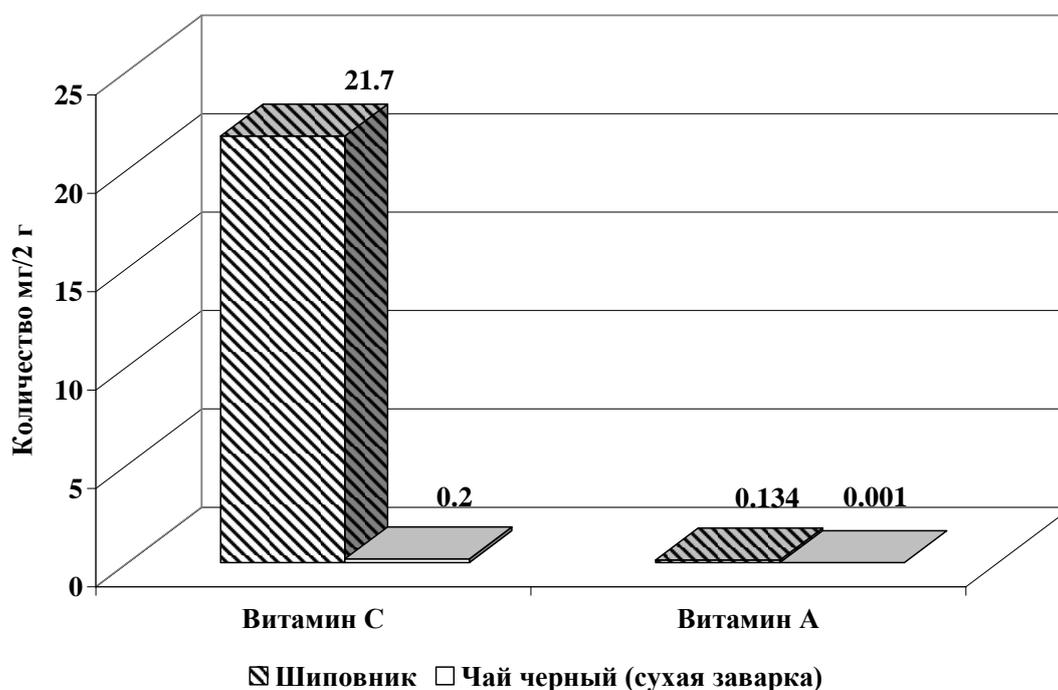


Рис. 1. Содержание витаминов С и А в шиповнике и черном чае

– содержание витамина А составило 15 % от рекомендуемого значения суточной потребности, что выше значения этого показателя для черного чая – 0,134 и 0,001 мг/2 г соответственно. Витамин А – антиоксидант, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации;

– содержание витамина Е составило 0,7 % от рекомендуемого значения суточной

потребности. Он необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы, является универсальным стабилизатором клеточных мембран;

– содержание β-каротина составило 2,0 % от рекомендуемого значения суточной потребности. β-каротин – антиоксидант, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации;

– содержание Fe составило 6,0 % от рекомендуемого значения суточной потребности и несколько уступает значению этого показателя черного чая – 0,6 и 1,64 мг/2 г соответственно. Железо входит в состав различ-

ных белков, в т.ч. ферментов, участвует в транспорте электронов, кислорода, обеспечивает протекание окислительно-восстановительных реакций и активацию перекисного окисления липидов [2];

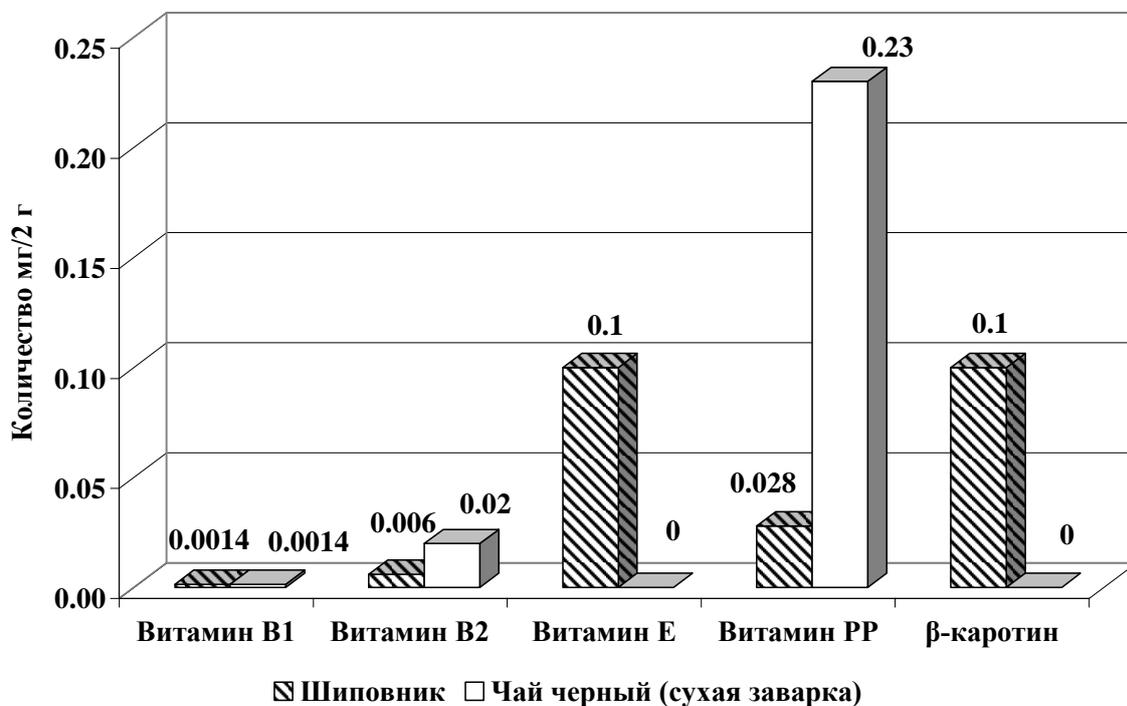


Рис. 2. Содержание витаминов B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, E, PP и β-каротина в шиповнике и черном чае

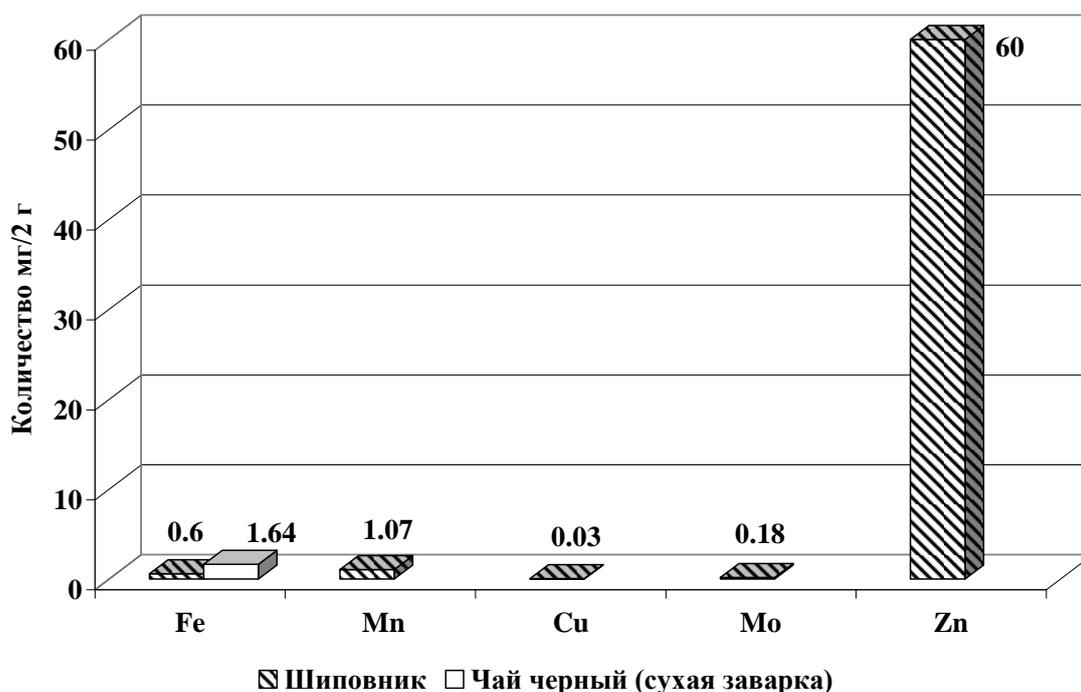


Рис. 3. Содержание минералов Fe, Mn, Cu, Mo и Zn в плодах шиповника и черном чае

– содержание Mn составило 53,5 % от рекомендуемого значения суточной потребности. Mn – эссенциальный микроэлемент, кофактор более чем 30 ферментов, участвующих в метаболизм аминокислот, углеводов, катехоламинов; необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов, он активирует гемопоэз, стимулирует пролиферацию Т- и В-клеток, нормализует белковый, жировой и углеводный обмен и фагоцитоз, улучшает усвоение витаминов А, С и Е, усиливает эффекты Zn и Cu, осуществляет антиоксидантную защиту клетки [2];

– содержание Cu составило 3 % от рекомендуемого значения суточной потребности. Cu входит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью и участвующих в метаболизме Fe, стимулирует усвоение белков и углеводов; при низком содержании Cu в пище нарушается печеночный синтез фермента церулоплазмينا, который катализирует окисление двухвалентного  $Fe^{+2}$  в трехвалентное  $Fe^{+3}$ , развиваются симптомы непереносимости сахара, повышается уровень холестерина в крови, склонность к депрессиям, инфекциям. Cu наряду с Zn участвует в регуляции обмена насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, поэтому при недостаточности Cu меняется состав жирных кислот мембран клеток сосудов, что приводит к снижению выработки сосудорасширяющих и антиагрегационных факторов, таких как простагландин. Метаболизм Cu связан с метаболизмом Zn – антагониста Cu; отношение Cu/Zn – одна из важнейших констант в организме человека, поэтому эти микроэлементы поступают в организм человека в определенном соотношении [2];

– содержание Mo составило 257 % от рекомендуемого значения суточной потребности. Mo является кофактором многих ферментов, обеспечивающих метаболизм серосодержащих аминокислот, пуринов и пиримидинов [2];

– содержание Zn составило 484,2 % от

рекомендуемого значения суточной потребности. Zn входит в состав более 300 ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и в регуляции экспрессии ряда генов. Zn участвует в метаболизме витаминов А и Е, в окислительно-восстановительных реакциях, энергетическом обмене [22].

Витамин Е,  $\beta$ -каротин, Mn, Cu, Mo и Zn в черном чае отсутствуют (рис. 2, 3).

Таким образом, шиповник является настоящим рекордсменом по содержанию витаминов и микроэлементов, которые необходимы для правильного обмена веществ, и вполне может послужить основой для изготовления функционального изотонического напитка, который частично может заменить 1 или 2 г черного чая (в зависимости от наименования пайка).

Закключение. Результаты исследования напитка изотонического на основе растворимого шиповника свидетельствуют о его высокой биологической ценности в отношении водорастворимых витаминов и ряда минеральных веществ. Содержание витамина С в этом напитке в среднем на два порядка выше, чем в черном чае, а эссенциальные микроэлементы Mn, Cu, Mo и Zn содержатся в плодах шиповника и отсутствуют в черном чае. Напиток на основе шиповника может быть предложен как составная часть рациона питания.

Применение специализированного напитка поможет быстрее восстановить водно-электролитные потери у лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом, спортсменов, военных, повысить выносливость и улучшить процесс восстановления после больших нагрузок. Необходимое количество растворимой навески напитка меньше объема питьевой воды, необходимого для коррекции водно-электролитного баланса, а у военных приведет к снижению массы носимого запаса и частоты его пополнения и положительно скажется на трудо- и боеспособности военнослужащих при выполнении поставленных перед ними задач.

## Литература

1. Батурич А.К., Мендельсон Г.И. Питание и здоровье: проблемы XXI. Пищевая промышленность. 2005; 5: 105–107.
2. Мартинчик А.Н., Маев И.В., Янушевич О.О. Общая нутрициология: учебное пособие. М.: МЕД-пресс-информ; 2002. 392.
3. Кузьмин С.Г., Макаров П.П., Майдан В.А. Гигиеническая оценка фактического питания и статуса питания операторов ВМФ при выполнении ими задач учебно-боевой деятельности. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2008; 2: 328–329.
4. Шендеров Б.А. Состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» в России: общие и избранные разделы проблемы. Фарматека. 2006; 1: 41–47.
5. Тутельян В.А. Сбалансированное питание – основа процветания нации. Здоровое питание: воспитание, образование, реклама: обзорный доклад на VI Всероссийской конференции. Ноябрь 2001. Москва; 2001: 9–14.
6. Зуев Е.Т., Гурьев В.И., Еремец В.И., Токарик Э.Ф., Ковальская Л.А. Безалкогольные напитки: медико-биологические аспекты обеспечения качества. Пищевая промышленность. 2001; 4: 46–48.
7. Зуев Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания ЗАО «ОСТ-АКВА» (г. Черноголовка, Московская обл.). Пищевая промышленность. 2004; 7: 23–25.
8. Образцов Л.Н., Шелепова А.М., ред. Особенности медицинского обеспечения подразделений СВ в горной местности. СПб.: ВМедА; 2005. 88.
9. Андриянов А.И., Турков А.Г., Сметанин А.Л., Коновалова И.А. Нормирование питания военнослужащих. Вестник академии военных наук. 2014; 4 (14): 33–45.
10. Medical Services. Nutrition standards and education: Army Regulation 40–25 BUMEDINST 10110.6 AFI 44-141. Washington: Headquarters Departments of the Army, Navy, and Air Force; 2001. 17.
11. Гребеньков С.В., Жолус Б.И., Довгуша В.В., Кудерков С.М., Майдан В.А., Махненко А.А., Меркушев И.А., Новожилов Г.Н., Омельчук В.В., Петреев И.В. Военно-морская и радиационная гигиена: в 2 т. Т. 1. СПб.: Редактор; 1998. 910.
12. Андриянов А.И., Кривцов А.В., Сметанин А.Л., Сороколетова Е.Ф., Селезнева А.А., Павлинова Е.С., Ищук Ю.В. Совершенствование методики определения калия и натрия во фруктовых соках при проведении контроля за безопасностью питания военнослужащих. Вестник академии военных наук. 2015; 4 (52): 139–143.
13. Шубина О.Г. АСЕ-напитки: знакомый соратник против незнакомых вопросов? Напитки. 2002; 3: 70–71.
14. Токаев Э.С., Мироедов Е.А., Некрасов А.А., Хасанов Э.С., Токаев Р.Ю. Технология продуктов спортивного питания. М.: МГУПБ; 2010. 108.
15. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Поздняков А.Л. Оптимизация питания спортсменов: реалии и перспективы. Вопросы питания. 2010; 79 (3): 78–82.
16. Бурмистров Г.П., Макаров П.П., Мулина Н.А. Разработка специальных безалкогольных и слабоалкогольных напитков функционального назначения. Проблемы качества бутилированных питьевых вод, безалкогольных и слабоалкогольных напитков: сборник материалов научно-практической конференции. 2003. Москва; 2003: 51–55.
17. Суханов Б.П. Напитки как носители микронутриентов. Разработка, производство, продвижение и продажа вин, алкогольных и пивобезалкогольных напитков. Материалы II Международной научно-практической конференции. 2002. Москва; 2002: 113–114.
18. Болотов В.М., Нечаев А.П. Пищевые красители. Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2001; 1: 4–11.
19. Андриянов А.И., Юрчик Н.В., Соченко В.В., Кривцов А.В., Субботина Т.И., Андреев В.П., Коновалова И.А., Сметанин А.Л., Ищук Ю.В. Физиолого-гигиеническая оценка питания членов экипажей надводных кораблей Военно-морского флота в длительном морском походе. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2018; 2 (62): 139–143.
20. Зоткин А.В., Скопин А.Ю. Методические подходы к использованию питьевой воды. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2007; 4 (20): 26–27.
21. Долматова И.А., Латыпова С.Ш. Продукты функционального назначения в питании населения. Молодой ученый. 2016; 7: 63–65.
22. Тутельян В.А., ред. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛиПринт; 2012. 284.

## COMPARATIVE PHYSIOLOGICAL AND HYGIENIC EVALUATION OF VITAMIN AND MINERAL COMPOSITION OF DRINKS BASED ON WILD ROSEHIPS AND BLACK TEA IN THE WATER-INTAKE REGIME OF MILITARY MEN

A.I. Andriyanov, A.L. Smetanin, A.P. Seleznev,  
E.S. Belozеров, A.A. Korneeva, Yu.V. Ishchuk, E.S. Martynova

S.M. Kirov Military Medical Academy, Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

e-mail: smet.alex1957@yandex.ru

*The purpose of the paper is a comparative physiological and hygienic assessment of wild rosehip drinks and black tea, which are a part of a military ration, and the proposal development for their intake by military personnel under high physical loads.*

*Materials and Methods. The authors used four varieties of wild rosehips and three varieties of black tea to determine the amount of vitamin C and microelements. Tillmans method and iodometry (GOST 24556-89) were used for vitamin C determination. Besides vitamin C, drinks were examined for the content of other vitamins, macro- and microelements using atomic absorption spectroscopy, MGA 915-M spectrophotometer (Lumex, Russia).*

*Results. According to present-day ideas, functional drinks should possess not only well-known characteristics peculiar to traditional drinks (satisfying thirst, pleasure, etc.), but also be beneficial to human health. In the military food ration there are no facilities to prepare functional drinks, although such drinks are widely used by individuals engaged in rough labor. The laboratory studies show that the amount of vitamin C in wild rosehips is twice as much as in black tea. The content of vitamins A and E, and iron in dry wild rosehips is much higher than in black tea. Microelements, namely manganese, copper, molybdenum and zinc, are found in wild rosehips in a significant amount, while there is only a small amount of selenium. The above-mentioned microelements are not found in black tea.*

*Conclusion. The research results demonstrate that wild rosehip drinks are valuable as they contain much vitamins and minerals. Its use can help restore water-electrolyte losses in individuals engaged in rough labor, athletes and military men, increase endurance and recovery process after heavy physical loads. Dry dose for preparing a drink will reduce the weight of the military stock, and positively affect the quality of mission accomplishment.*

**Keywords:** military men diet, drinks, water-electrolyte balance, vitamins, macroelements, microelements, vitamin C, ration, wild rosehip, black tea.

### References

1. Baturin A.K., Mendel'son G.I. Pitaniye i zdorov'e: problemy XXI [Nutrition and health: Challenges of the 21<sup>st</sup> century]. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2005; 5: 105–107 (in Russian).
2. Martinchik A.N., Maev I.V., Yanushevich O.O. *Obshchaya nutritsiologiya: uchebnoe posobie* [General nutrition: training manual]. Moscow: MEDpress-inform; 2002. 392 (in Russian).
3. Kuz'min S.G., Makarov P.P., Maydan V.A. Gigienicheskaya otsenka fakticheskogo pitaniya i statusa pitaniya operatorov VMF pri vypolnenii imi zadach uchebno-boevoy deyatelnosti [Hygienic assessment of nutrition and nutrition status of the Navy operators while performing combat training activities]. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*. 2008; 2: 328–329 (in Russian).
4. Shenderov B.A. Sostoyaniye i perspektivy razvitiya kontseptsii «Funktional'noye pitaniye» v Rossii: obshchie i izbrannyye razdely problem [Status and prospects for “Functional Nutrition” development in Russia: general and specific problems]. *Farmateka*. 2006; 1: 41–47 (in Russian).
5. Tutel'yan V.A. *Sbalansirovannoye pitaniye – osnova protsvetaniya natsii. Zdorovoye pitaniye: vospitaniye, obrazovaniye, reklama: obzornyy doklad na VI Vserossiyskoy konferentsii*. Noyabr' 2001 [Balanced diet as a base for nation's prosperity. Healthy nutrition: upbringing, education, advertising: a review report at the 6<sup>th</sup> All-Russian Conference. November 2001]. Moscow; 2001: 9–14 (in Russian).
6. Zuev E.T., Gur'ev V.I., Eremets V.I., Tokarik E.F., Koval'skaya L.A. Bezalkogol'nyye napitki: mediko-biologicheskiye aspekty obespecheniya kachestva [Soft drinks: biomedical aspects of quality assurance]. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2001; 4: 46–48 (in Russian).

7. Zuev E.T. Funktsional'nye napitki: ikh mesto v kontseptsii zdorovogo pitaniya ZAO «OST-AKVA» (g. Chernogolovka, Moskovskaya obl.) [Functional drinks: their place in the healthy nutrition concept of “OST-AKVA” (Chernogolovka, Moscow Region)]. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2004; 7: 23–25 (in Russian).
8. Obratsov L.N., Shelepova A.M., ed. *Osobennosti meditsinskogo obespecheniya podrazdeleniy SV v gornoy mestnosti* [Medical supplies of military units in mountainous areas]. St. Petersburg: VMedA; 2005. 88 (in Russian).
9. Andriyanov A.I., Turkov A.G., Smetanin A.L., Konovalova I.A. Normirovanie pitaniya voennosluzhashchikh [Nutrition rationing of military men]. *Vestnik akademii voennykh nauk*. 2014; 4 (14): 33–45 (in Russian).
10. *Medical Services. Nutrition standards and education: Army Regulation 40–25 BUMEDINST 10110.6 AFI 44-141*. Washington: Headquarters Departments of the Army, Navy, and Air Force; 2001. 17.
11. Greben'kov S.V., Zhodus B.I., Dovgusha V.V., Kuderkov S.M., Maydan V.A., Makhnenko A.A., Merkushev I.A., Novozhilov G.N., Omel'chuk V.V., Petreev I.V. *Voенно-morskaya i radiatsionnaya gigiena: v 2 t.* [Naval and radiation hygiene: in 2 volumes]. T. 1. St. Petersburg: Redaktor; 1998. 910 (in Russian).
12. Andriyanov A.I., Krivtsov A.V., Smetanin A.L., Sorokoletova E.F., Selezneva A.A., Pavlinova E.S., Ishchuk Yu.V. Sovershenstvovanie metodiki opredeleniya kaliya i natriya vo fruktovykh sokakh pri provedenii kontrolya za bezopasnost'yu pitaniya voennosluzhashchikh [Methodology development for potassium and sodium detection in fruit juices during food safety monitoring of military men]. *Vestnik akademii voennykh nauk*. 2015; 4 (52): 139–143 (in Russian).
13. Shubina O.G. ASE-napitki: znakomyy soratnik protiv neznakomykh voprosov [ACE drinks: Familiar ally against unfamiliar questions]? *Napitki*. 2002; 3: 70–71 (in Russian).
14. Tokaev E.S., Miroedov E.A., Nekrasov A.A., Khasanov E.S., Tokaev R.Yu. *Tekhnologiya produktov sportivnogo pitaniya* [Technology of sport nutrition]. Moscow: MGUPB; 2010. 108 (in Russian).
15. Tutel'yan V.A., Nikityuk D.B., Pozdnyakov A.L. Optimizatsiya pitaniya sportsmenov: realii i perspektivy [Optimization of athlete nutrition: Realities and prospects]. *Voprosy pitaniya*. 2010; 79 (3): 78–82 (in Russian).
16. Burmistrov G.P., Makarov P.P., Mulina N.A. Razrabotka spetsial'nykh bezalkogol'nykh i slaboalkogol'nykh napitkov funktsional'nogo naznacheniya [Development of special functional soft and low-alcohol drinks]. *Problemy kachestva butilirovannykh pit'evykh vod, bezalkogol'nykh i slaboalkogol'nykh napitkov: sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Quality problems of bottled drinking water, soft and low-alcohol drinks: Proceedings of a scientific and practical conference]. 2003. Moscow; 2003: 51–55 (in Russian).
17. Sukhanov B.P. Napitki kak nositeli mikronutrientov [Beverages as a source of micronutrients]. *Razrabotka, proizvodstvo, prodvizhenie i prodazha vin, alkogol'nykh i pivobezalkogol'nykh napitkov: Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Development, production, promotion and sale of wines, alcoholic beverages and soft drinks: Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International scientific and practical conference]. 2002. Moscow; 2002: 113–114 (in Russian).
18. Bolotov V.M., Nechaev A.P. Pishchevye krasiteli. Pishchevye ingredient [Food colorants. Food ingredients]. *Syr'e i dobavki*. 2001; 1: 4–11 (in Russian).
19. Andriyanov A.I., Yurchik N.V., Sochenko V.V., Krivtsov A.V., Subbotina T.I., Andreev V.P., Konovalova I.A., Smetanin A.L., Ishchuk Yu.V. Fiziologo-gigienicheskaya otsenka pitaniya chlenov ekipazhey nadvodnykh korablye Voенно-morskogo flota v dlitel'nom morskoye pakhode [Physiological and hygienic assessment of the nutrition of Naval surface ship crew during long sea voyages]. *Vestnik Rossiyskoy voенно-meditsinskoy akademii*. 2018; 2 (62): 139–143 (in Russian).
20. Zotkin A.V., Skopin A.Yu. Metodicheskie podkhody k ispol'zovaniyu pit'evoy vody [Methodological approaches to drinking water management]. *Vestnik Rossiyskoy voенно-meditsinskoy akademii*. 2007; 4 (20): 26–27 (in Russian).
21. Dolmatova I.A., Latypova S.Sh. Produkty funktsional'nogo naznacheniya v pitanii naseleniya [Functional products in nutrition]. *Molodoy uchenyy*. 2016; 7: 63–65 (in Russian).
22. Tutel'yan V.A., ed. *Khimicheskii sostav i kaloriynost' rossiyskikh produktov pitaniya: spravochnik* [Chemical composition and calorie content of Russian food: Reference book]. Moscow: DeLiPrint; 2012. 284 (in Russian).