

Получена: 14 Декабря 2015/ Принята: 18 Февраля 2016 / Опубликовано он-лайн: 25 Марта 2016

УДК 615.918

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКУРИТЕЛЬНОГО ТАБАКА НАСВАЙ

Мейрам У. Раганин¹, <http://orcid.org/0000-0001-8271-3060>

Ульф Заттерстрем²,

Йохан Линдхольм³

¹Стоматологическая клиника «СПС», г. Астана, Казахстан;

²Клиника Aleris AB, Стокгольм, Швеция;

³Научно-исследовательская лаборатория по химическому анализу Компании Swedish Match Scandinavia, Отдел SE-118 85, Стокгольм, Швеция

Резюме

Одним из видов некурительного табака, который пользуется большой популярностью в Центральной Азии, является насвай, сублингвальное употребление которого, усиливает эффект действия токсических ингредиентов, прежде всего на сердце, сосуды, нервную систему и затем ускоряет привыкание.

Цель исследования. Провести количественный и качественный химический анализ состава бездымного табака насвай, одного из видов некурительного табака и сравнить с показателями стандарта GOTHIA TEK.

Материалы и методы. Исследование проведено в Laboratory Research & Development, Chemical Analysis, Swedish Match Scandinavia Division SE-118 85 Stockholm Sweden. Насвай закупался на рынке г. Караганды. Был проведен множественно-групповой метод анализа пестицидов в табаке и табачных изделиях. Теоретическая вероятность нахождения концентрации веществ в сравниваемых образцах со стандартом GOTHIA TEK была исследована с помощью z-теста. Критический уровень значимости различий был установлен на уровне p менее ($<$) 0,05. Процедура расчета произведена в программе SAS.

Результаты. При исследовании мы не обнаружили остатков пестицидов. Бактериальный посев показал нам высокую обсемененность бактериями в двух партиях насвая, что говорит об отсутствии стерильных условий во время изготовления, транспортировки и хранения насвая. В табаке насвая мы обнаружили большое количество нитрит ионов в сравнении с показателями стандарта GOTHIA TEK. Уровень табако-специфических N-нитрозоаминов (TSNA) было либо чуть выше, либо соответствовал GOTHIA TEK, как и у шведского снюса, показатели которого находятся в пределах нормы стандарта GOTHIA TEK. При изучении примесей из разных образцов насвая, мы обнаружили одни и те же элементы, такие как бензапирен, хром, никель, кадмий, свинец и мышьяк. Это говорит о том, что они изготавливались одним способом. Но в связи с тем, что количество этих элементов между образцами резко отличались друг от друга, то это означает, что производство насвая происходило кустарным способом и ингредиенты для его изготовления добавлялись приблизительно и без точного учета. При этом количество хрома, никеля, кадмия, свинца и мышьяка превышали показатели стандарта GOTHIA TEK.

Выводы. Насвай является опасным для человека, т.к. обнаруженные нами компоненты обладают либо токсическими, либо канцерогенными действиями, согласно литературным данным.

Ключевые слова: некурительный табак, насвай, стандарт GOTHIA TEK.

Summary

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHEMICAL ANALYSIS OF SMOKELESS TOBACCO NASVAY**Meiram U. Raganin**¹, <http://orcid.org/0000-0001-8271-3060>**Ulf Zätterström**²,**Johan Lindholm**³¹ Dental Clinic "SPS", Astana, Kazakhstan;² Clinic Aleris AB, Stockholm, Sweden;³ Laboratory Research & Development, Chemical Analysis, Swedish Match Scandinavia Division SE-118 85, Stockholm, Sweden.

Introduction. Nasvay is one of the smokeless tobacco, which is very popular in Central Asia. Sublingual use of which reinforces the effect of the toxic ingredients, primarily on the heart, blood vessels, the nervous system, and then accelerates addictive.

The purpose of the study. To conduct a quantitative and qualitative chemical compositional analysis of a smoke-free tobacco nasvay, one kind of a smokeless tobacco and to compare it with GOTHIA TEK standard.

Materials and methods. The study of the chemical composition nasvay one of the types of smokeless tobacco was held at the Laboratory Research & Development, Chemical Analysis, Swedish Match Scandinavia Division SE-118 85 Stockholm Sweden. Nasvay had been bought on the market of Karaganda. Multiple and batch method of analysis of pesticides in tobacco and tobacco products has been conducted. Theoretical probability of the occurrence of substances concentration in the compared specimen with GOTHIA TEK standard has been researched through z-test. Critical level of distinction has been revealed on the level no less than ($<$) 0,05. The calculation has been conducted in SAS software.

Results. In the study we found no pesticide residues. Bacterial inoculation showed us the high dissemination of bacteria in two batches of nasvay that indicates a lack of sterile (clean) conditions during manufacture, transport and storage nasvay. In tobacco nasvay we found a large number of nitrite ions in comparison with indicators of the standard GOTHIA TEK. Level of Tobacco-specific N-nitrosamines (TSNA) was either just above or consistent with GOTHIA TEK, like Swedish snus, which indicators are within the normal standard GOTHIA TEK. In the study of different samples of impurities nasvai, we found the same elements, such as benzo (a) pyrene, chromium, nickel, cadmium, lead and arsenic. This suggests that they were made in one way. But due to the fact that the amount of these elements between samples differs dramatically from one another, this means that the production of nasvai occurred with handicraft methods and ingredients for its production were added without accurate accounting. The number of chromium, nickel, cadmium, lead and arsenic are overstated of standard GOTHIA TEK.

Conclusions. Nasvay is dangerous to human; according to literature data the revealed by us components have toxic or carcinogenic activity.

Keywords: smokeless tobacco, nasvay, standard GOTHIA TEK.

Түйіндеме

**ТҮТІНСІЗ ТЕМЕКІ НАСЫБАЙДЫҢ САПАЛЫҚ
ЖӘНЕ САНДЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ****Мейрам У. Раганин**¹, <http://orcid.org/0000-0001-8271-3060>**Ульф Заттерстрем**²,**Йохан Линдхольм**³¹ Тіс емдеу емханасы «СПС», Астана қ., Қазақстан;² Aleris AB ауруханасы, Швеция, Стокгольм;³ Химиялық талдау ғылыми-зерттеу зертханасы,

Swedish Match Scandinavia компаниясының бөлімі MM-118 85, Швеция, Стокгольм.

Орта Азияда аса көп таралған шылымдық емес темекі түрлерінің бірі насыбай болып табылады, тілдің астына салу арқылы пайдалану уытты қоспалардың, ең әуелі жүрекке, қан тамырларына, жүйке жүйесіне әсер етуін күшейтеді, сосын тез үйреніп кетуін жылдамдатады.

Зерттеудің мақсаты. Шылымдық емес темекі түрлерінің бірі түтінсіз насыбайдың құрамына сандық және сапалық химиялық талдау жасау және GOTHIAТЕК стандарты көрсеткіштерімен салыстыру.

Мәліметтер мен әдістері. Насыбайдың химиялық құрамын зерттеу, түтінсіз темекінің түрлерінің бірін Laboratory Research & Development, Chemical Analysis, Swedish Match Scandinavia Division SE-118 85 Stockholm Sweden жүргізілді. Насыбайды Қарағанды қаласының базарынан сатып алдық. Темекіге және темекі бұйымдарындағы пестицидтерге талдау жасаудың көптеген топтық әдістемелері жүргізілді. GOTHIAТЕК стандарттарымен салыстырылатын сынамалардағы заттектердің шоғырлануының теориялық тұрғыдан ықтималдылығы z-тест көмегімен зерттелді. Айырмашылықтарының мәнінің сыни деңгейі р кем (<) 0,05 деңгейінде анықталды. Есептеу процедурасы SAS бағдарламасында жүргізілді.

Нәтиже. Зерттегенде ешқандай пестицидтердің қалдығы табылмады. Бактериялы егуде насыбайда бактериялардың жоғары таратуы көрсетілді. Бұл әзерлеу, тасу және сақтау кезінде стерильдік жағдайдың болмауын көрсетеді. Насыбай темекіні стандартты GOTHIAТЕК көрсеткіштерімен салыстырғанда, насвайда нитритондарының жоғары саны табылған. Темекі-спецификалық N-нитрозамин (TSNA) деңгейі стандартты GOTHIAТЕК сәл жоғары немесе сәйкес келеді. Өртүрлі насыбай үлгілердің қоспалары зерттегенде бензапирен, хром, никель, кадмий, қорғасын және күшәла элементтер табылды. Бұл олардың бір жолмен жасалғанын көрсетеді. Бірақ үлгілердің арасында осы элементтердің саны бір-бірінен күрт айрықша. Бұл шын мәнінде, осы өндіріс насыбай оның өндіру үшін ингредиенттер шамамен қосылған. Хром, никель, кадмий, қорғасын және күшәла мөлшелері стандартты GOTHIAТЕК көрсеткішінен көтеріні. Біз білетіндей, олар адам үшін зиянды, тітіркендіргіш, уытты және канцерогенді әсер болып табылады.

Қорытынды. Насыбай адам өміріне өте қауіпті, өйткені ондағы табылған қоспалар әдебиеттердегі мәліметтерге сәйкес уыттық немесе канцерогендік әсерлерге ие.

Негізгі сөздер: түтінсіз темекі, насыбай, стандартты GOTHIAТЕК.

Библиографическая ссылка:

Раганин М.У., Заттерстрем У., Линдхольм Й. Количественный и качественный химический анализ некурительного табака насвай // Наука и Здравоохранение. 2016. №1. С. 106-119.

Raganin M.U., Zätterström U., Lindholm J. Quantitative and qualitative chemical analysis of smokeless tobacco nasvay. *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2016, 1, pp. 106-119.

Раганин М.У., Заттерстрем У., Линдхольм Й. Түтінсіз темекі насыбайдың сапалық және сандық химиялық талдау // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2016. №1. Б. 106-119.

Введение

Одним из видов некурительного табака, который пользуется большой популярностью в Центральной Азии, является насвай. По данным Нозирова Д.Х., среди женщин употребление насвая в возрасте 15-24 года составляет 1%, в 25-34 года – 0,4%, в 35-44 – 2%, в 45-54 – 4,5%, в 55 и выше – 5,3%. У мужчин по употреблению насвая отмечается четкая линейная связь с возрастом. В возрасте 15-24 года их количество составляет 24,2 - 28%, в 25-34 года – 36,5 - 43,1%, в 35-44 – 37,6 - 42,5%, в 45-54 – 34,9 - 41,25%, в 55 и выше – 46,7%. Т.е. с увеличением возраста количество желающих употреблять насвай увеличивается. Это объясняется доступностью насвая, эффектом «закрепления» стажа употребления с проявлением никотиновой зависимости. Например, при исследовании 5000 человек в возрасте от 15 до 55 лет и старше в Таджикистане в Вахдатском районе выявлено, что употребление табака достигает 48,7%. Из них бездымный табак употребляют 41% [17]. При этом сублингвальное употребление насвая усиливает эффект действия токсических ингредиентов, прежде всего на сердце, сосуды, нервную систему и затем ускоряет привыкание [4].

По данным Сакиева А.Э., основными частями насвая являются табак, растительная зола, известь и ширяц (корни Еремуса). Насвай употребляют внутрь, закладывая порцию 1-2 г., кустарным способом изготавливают два вида насвая – масляный и водный. Готовая продукция представляет собой крупинки диаметром 1,5-2 мм, светло или темно-зеленого цвета, с содержанием никотина до 4% и влажностью 25-50%. [20]. Производство насвая идет с добавлением таких непищевых компонентов как зола и известь, при полном отсутствии микробиологического и санитарного контроля [9,10,15,19,20,21].

В мире, помимо насвая, существует множество некурительных табачных изделий, употребляющих в различных точках мира. Например, икмик употребляют на Аляске и в Канаде; влажный снафс - в США; чимо - в Мексике; рапе, сухой снафс - в Южной Америке; тумбак, макоа- в Африке; гутка, гулл,

пан маселе и еще множество табаков - в Индии; снюс в Швеции [30,36].

Шведский снюс это один из видов бездымного табака, который более 200 лет употребляется в Швеции и является частью шведской культуры [36]. Компания Swedish Match в 1970-2000гг, которая является одним из производителей шведского снюса, добровольно разработала и научно обосновала стандарт качества для шведского снюса, который называется - GOTHIATEK. Отправной точкой для GOTHIATEK является требование к предельно допустимым уровням - лимитам - некоторых нежелательных веществ в шведском снюсе. Эти вещества могут быть обнаружены или произведены в природе, и могут встречаться в различных типах выращиваемых культур. Стандарт GOTHIATEK гарантирует, что конечный продукт не превышает установленные лимиты. Этот стандарт регулирует содержание нежелательных компонентов и включает ограничения для свинца и афлатоксинов [29]. Кроме этого также соблюдаются рекомендации ВОЗ по максимальным пределам показателей полициклического ароматического углеводорода - Бензапирена (B(a)P), NNN (N-Нитрозономикотин) и NNK (4-(метилнитрозамино)-1-(3-пиридил)-1-бутанон), сумма которых определяется индексом TSNA (специфические для табачных изделий N-нитрозоамины) [40].

Стандарт GOTHIATEK требует, чтобы концентрации воды, никотина и соли были указаны на готовом изделии. Стандартные требования GOTHIATEK предусматривают, чтобы производственный процесс соответствовал шведскому законодательству о производстве продовольствия и отвечал требованиям стандарта качества ISO 9001:2008 и экологическому стандарту 14001:2004. [38]. Стандарт GOTHIATEK предусматривает, чтобы шведский снюс не содержал генетически модифицированный табак. Материал, который указан на упаковке должен соответствовать требованиям пищевых продуктов. Упаковочные материалы, вступающие в непосредственный контакт со снюсом должны соответствовать гигиеническим нормам. Табак должен быть

подвержен термической обработке, для уничтожения микрофлоры. Инеродные частицы должны быть обнаружены и удалены. Процесс термообработки проводят в замкнутой системе, чтобы предотвратить загрязнение продукта из внешней среды. Упакованный Шведский снюс должен быть помещен в холодное хранение (макс.8°C) сразу после упаковки. Все открытые процессы обращения с продуктом, например, заполнение продукта в банки, должны выполняться в помещениях, удовлетворяющих национальным требованиям санитарии для пищевых объектов. Технологическое оборудование должно быть очищено в соответствии с определенным графиком, по крайней мере, один раз в производственном цикле. Те же строгие процедуры применяются к упаковочному оборудованию. После санитарного контроля упаковочного оборудования готовая продукция контролируется на активность воды, содержание бактерий и отсутствия роста бактерий [29, 32, 38].

Цель:

В литературе мы не нашли исследования о химическом составе насвая. В связи с этим, мы решили провести количественный и качественный химический анализ состава бездымного табака насвай в лаборатории «Laboratory Research & Development, Chemical Analysis, Swedish Match Scandinavia Division SE-118 85 Stockholm Sweden», аккредитованной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Затем полученные результаты мы решили сравнить с показателями стандарта GOTHIA TEK, который является научно-обоснованным стандартом качества некурильных табаков, разработанный Swedish Match в 1970-2000 гг.

Материал и методы.

Данное исследование одномоментное и является лабораторным, поэтому исключен критерий клинических исследований включения и исключения.

Исследование проводилось в лаборатории «Laboratory Research & Development, Chemical Analysis, Swedish Match Scandinavia Division SE-118 85 Stockholm Sweden» в период с 29 августа 2014 г. по 12 сентября 2014 г. Был проведен множественно-групповой метод

анализа пестицидов в табаке и табачных изделиях. Представленные результаты основаны на сухой массе. Насвай был разбит на ингредиенты – собственно табак и примеси. Представленные результаты основаны на сухой массе, за исключением количества бактерий. Уровень квантификации использован для влажных образцов, т.е. получены не на основании сухой массы. Для анализа дважды был произведен закуп насвая г. Караганде с интервалом в 43 дня на городском рынке в районе Михайловка возле стадиона «Шахтер». Насвай №1 (образец S-140828-016) закупался 23 августа и хранился в холодильнике в течение 7 дней до начала исследования. Насвай №2 (образец S-140828-017) закупался 10 июля и хранился при комнатной температуре в течение 51 дня до начала исследования. Материал был доставлен в Стокгольм курьером. Протокол результата исследования был оформлен за номером № R-140828-004 от 12 сентября 2014 г.

Теоретическая вероятность нахождения концентрации веществ в сравниваемых образцах со стандартом GOTHIA TEK была исследована с помощью z-теста. Критический уровень значимости различий был установлен на уровне p менее ($<$) 0,05. Процедура расчета произведена в программе SAS.

Результаты исследования

Множественно-групповой метод анализа пестицидов в табаке и табачных изделиях не выявил наличия остаточного количества пестицидов.

Бактериальный посев в первом образце насвая выявил 6,5 логарифм КОЕ/г (логарифм колониеобразующих единиц), а во втором - 6,6 логарифм КОЕ/г. В то время как стандарт GOTHIA TEK требует полного отсутствия роста бактерий (таблица 1).

Таблица 1.

Показатели бактериального посева насвая.

Название	Бактериальный посев (КОЕ/г)
Насвай 140720	6,5
Насвай 140823	6,6
Среднее	6,55
GOTHIA TEK	0
z-тест	непригодный
p-значение	

При анализе собственно табака, как одного из ингредиентов насвая, из разных образцов исследуемого материала выявлены значительные различия в количестве нитрит-иона. Образец №1 содержал 8,0 ррт (частиц на миллион), а образец №2 – 91 ррт. При этом стандарт GOTHIAТЕК допускает лимит нитрит ионов в

табаке до 3,5 ррт. Количество NDMA (N-Нитрозодиметиламин) во всех образцах насвая был в пределах допустимого показателя стандарта GOTHIAТЕК. В первом образце насвая содержится меньше 0.6 ррб (частиц на миллиард), во втором - 1.7 ррб, тогда как стандарт GOTHIAТЕК допускает содержание NDMA до 5,0 ррб. (таблица 2).

Таблица 2.

Показатели нитритов в насвае.

Название	Нитрит-ион ^а (м.д.)	NDMA ^а (м.д.)	TSNA (Сумма NNN NNK) ^а (м.д.)
Насвай 140720	8	0,6	1,0
Насвай 140823	91	1,7	2,7
Среднее	49,5	1,15	1,85
GOTHIAТЕК	3,5	5,00	1,00
z-тест	54,9	2,74	0,33
p-значение	<0,05	0,09	0,56

Сокращения:

NDMA: N-Нитрозодиметиламин

TSNA: Специфические для табачных изделий N-нитрозоамины

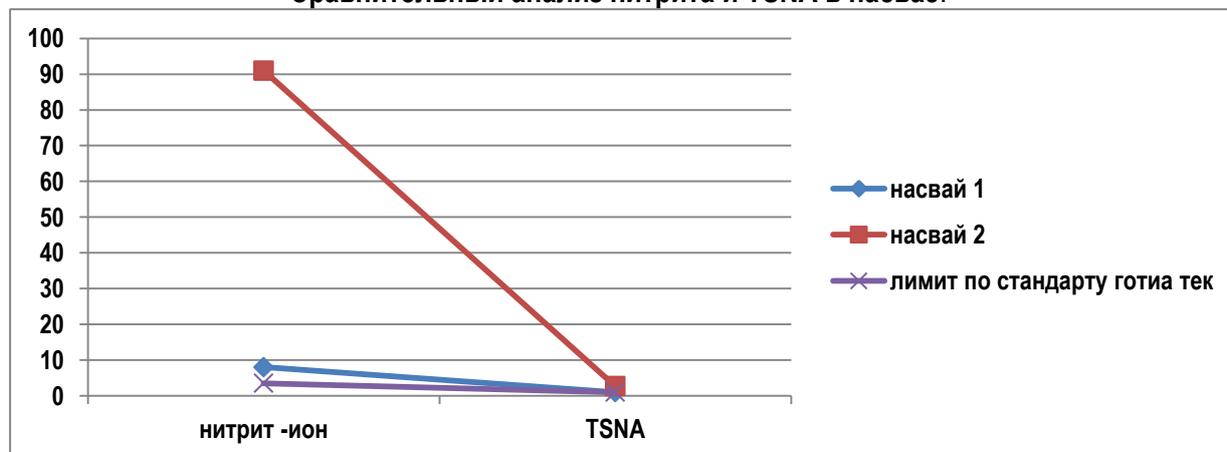
NNN: N-Нитрозономикотин

NNK: 4-(метилнитрозамино)-1-(3-пиридил)-1-бутанон

Количество N-нитрозаминов (TSNA), специфических для табачных изделий, которое является суммой показателей NNN (N - Нитрозономикотин) и NNK (4 - (метилнитрозаминол) – 1 - (3-пиридил) - 1-

бутанон), в первом образце насвая составил 1.0 ррт, что соответствует показателю стандарта GOTHIAТЕК. Во втором образце обнаружено TSNA в 2,7 раза больше, чем показатель стандарта (2,7 ррт) (график.1).

График 1.
Сравнительный анализ нитрита и TSNA в насвае.



После исследования собственно табака, мы приступили к анализу примесей, выделенных из образцов исследуемых

материалов. Показатели В(а)Р (Бензапирен) в насвае различны в образцах и немного превышают нормы стандарта GOTHIAТЕК. Так

в первом образце насвая бензапирен обнаружено 3,7 ppb, во втором образце - 2,7 ppb. При этом стандарт GOTHATEK требует

максимального значения B(a)P в табаке до 2.5 ppb. (табл. 3).

Таблица 3.

Состав примесей в насвае

Название	Бензапирен α (нг/г)	Хром (мд)	Никель (мд)	Мышьяк (мд)	Кадмий (мд)	Свинец (мд)
Насвай 140720	3,7	22,9	9,02	21,4	0,998	38,5
Насвай 140823	2,7	27,1	13,9	9,18	0,659	26,8
Среднее	3,2	25	11,46	15,29	0,8285	32,65
GOTHATEK	2,5	1,5	2,25	0,25	0,5	1
z-тест	0,2	25,4	6,67	n/a	n/a	34,8
p-значение	0,6	<0,05	0,009			<0,05

Также в примесях насвая мы обнаружили хром, никель, кадмий, свинец и мышьяк. В разных образцах было обнаружено различное количество данных веществ. Но все они превышали показатели стандарта GOTHATEK

Содержание хрома в первом образце составил 22,9 ppb, во втором – 27,1 ppb. Данные показатели превышали требования стандарта GOTHATEK по количеству хрома в 15,3 и 18,6 раз, соответственно.

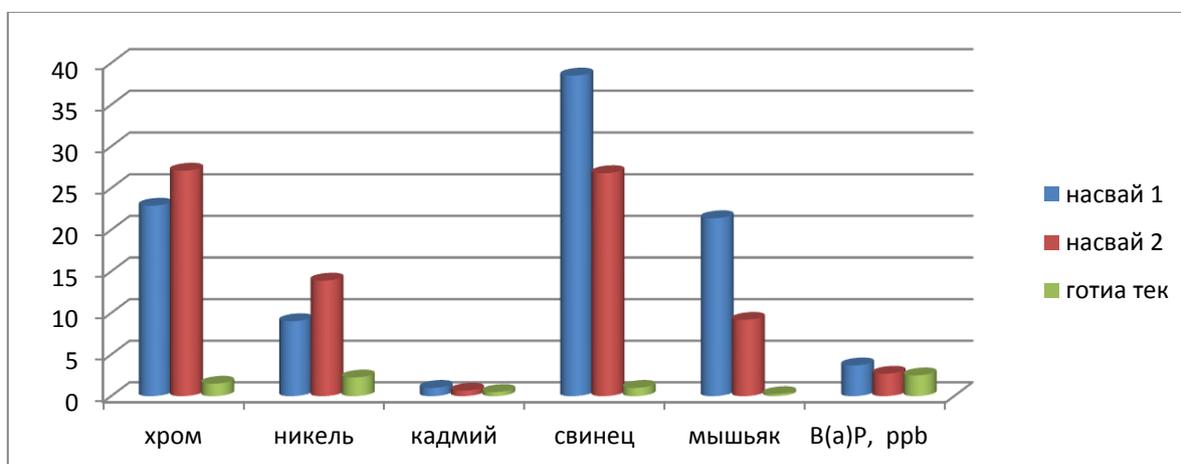
Никель в насвае превышал предельно допустимые нормы стандарта GOTHATEK и давал различные показатели в образцах насвая. В образце №1 никель составил 9,02 ppb, что превышает требуемый показатель стандарта в 4 раза. В образце №2 никель выявился в количестве 13,9 ppb, что превышает разрешенную норму в 6,2 раза.

Кадмий во всех образцах насвая немного превышал пороговый показатель стандарта GOTHATEK. В примесях от первого образца мы обнаружили 0,998 ppb, от второго – 0,659 ppb. При этом стандарт требует максимального значения в 0,5 ppb.

Очень высокие показатели свинца были обнаружены как в первом, так и во втором образце насвая – 38,5 ppb и 26,8 ppb, соответственно. При этом стандарт GOTHATEK требует значения свинца до 1,0 ppb.

Количество мышьяка в разных партиях насвая сильно отличается друг от друга. Если в насвае №1 мышьяка содержалось 21,4 ppb, то в образце насвая №2 - 9,18 ppb. При этом стандарт требует значения показатели мышьяка не больше 0,25 ppb. (график №2).

График № 2.
Сравнительный анализ состава примесей насвая.



Обсуждение результатов

В исследуемых образцах насвая мы не обнаружили остаточного количества пестицидов, что говорит о том, что при выращивании, предуборочного удаления и подсушивания листьев табака не использовались пестициды или они использовались правильно с учетом способа и кратности внесения пестицидов. Также возможно этому способствовали метеорологические условия местности, где выращивался табак - это температура, влажность воздуха, инсоляция и др. [16].

При дальнейшем исследовании собственно табака, который мы предварительно отделили от примесей, мы выявили большое количество нитрит ионов в сравнении с показателями стандарта GOTHIA TEK. Так, во втором образце насвая нитрит ионов оказалось в 11,4 раза больше, чем в первом образце насвая и в 26 раз больше, чем требуется стандартом GOTHIA TEK. Само по себе присутствие нитратов в табаке это нормальное явление, т.к. они являются источниками азота, но излишнее увеличение их крайне нежелательно, т.к. они обладают высокой токсичностью для человека. При поступлении нитрит ионов в организм человека может развиваться метгемоглобинемия-гипоксия, вызванная переходом гемоглобина крови в метгемоглобин, который не способный переносить кислород [8].

Как известно на количество нитрит ионов в табаке влияют микроорганизмы. Чем их больше, тем выше риск образования нитритов и последующего образования, присутствующих в табаке N-нитрозаминов (табако-специфического нитрозамина) [36]. Тем самым, мы можем объяснить, почему у разных образцов насвая высокие показатели нитрит ионов. Это связано с высокими показателями логарифма количества колониеобразующих единиц на грамм у исследуемых материалов, что говорит об отсутствии стерильных условий при изготовлении насвая и высокой степени обсемененности их во время изготовления, транспортировки и хранения.

Также различное количество нитрит ионов в разных образцах насвая можно объяснить различными условиями хранения исследуемых материалов. Если первый

образец насвая (S-140828-016) мы закупили 23 августа и хранили его в холодильнике в течение 7 дней, то второй образец насвая (образец S-140828-017) закупался 10 июля и хранился при комнатной температуре в течение 51 дня. Как известно, способ хранения табачных изделий тоже влияет на уровень содержания нитрит-ионов и, соответственно, на показатели табако-специфического нитрозамина [23].

Но если нитрит ионов в исследуемых нами материалах было значительно больше, чем в стандарте GOTHIA TEK, то количество табако-специфических N-нитрозаминов (TSNA) было либо чуть выше (2,7 ppm), либо соответствовало стандарту GOTHIA TEK (1,0 ppm). Но мы знаем, что табако-специфические нитрозамины напрямую связаны с количеством нитрит ионов [36]. Это можно объяснить, если проанализировать производство различных некурительных табаков. Так шведский снюс, начиная с 2002 г. изготавливался из табака воздушной сушки, а американский снафс и суданский снюс, используется из табака огневой сушки [31, 35]. Процесс тепловой обработки, используемый в Швеции с 1984 г., позволяет получать продукт с низким содержанием летучих нитрозаминов, а процесс ферментации, используемый в США, к примеру, сложнее контролировать, что повышает риск образования табако-специфического нитрозамина [33]. Согласно отчетам, уровень табако-специфического нитрозамина (TSNA) в американском снафсе, приобретенном в США, в 20-600 раз превышает уровень в шведском влажном снюсе [25, 26, 35]. Суданский снюс, иначе его называют тумбак, содержит концентрацию табако-специфического нитрозамина, в 100 раз превышающую уровень во влажном шведском снюсе [31].

Как известно показатели TSNA в шведском снюсе находятся в пределах нормы стандарта GOTHIA TEK [29, 32, 38]. Исходя из этого мы можем предположить, что насвай изготавливался путем воздушной сушки, как и шведский снюс. Благодаря этому количество табако-специфических нитрозаминов в насвае не высокая, в отличие от американского влажного снафса и суданского снюса.

Показатель TSNA очень важен, так как их высокий уровень повышает риск развития сквамозно-клеточной карциномы ротовой полости и ротоглотки. Это было показано в исследовании пользователей суданского снюса (тумбак) в Судане [30]. При низком содержании TSNA вероятность возникновения сквамозно-клеточной карциномы ротовой полости и ротоглотки снижена до минимума [36]. В связи с тем, что мы выявили в насвае небольшой уровень табако-специфических нитрозаминов, то можно предположить, что он, как и шведский снюс, вероятно не повышает риск развития сквамозно-клеточной карциномы ротовой полости. Но для этого необходимо провести дополнительное клиническое исследование.

Количество NDMA (N-Нитрозодиметиламин) во всех образцах насвая был в пределах допустимого показателя стандарта GOTHIAATEK. Но, как известно, N-нитрозодиметиламин высокотоксичен при малых дозах, особенно для печени, и является возможным канцерогеном для человека [11].

Изучая примеси образцов насвая, мы обнаружили, что показатели B(a)P (Бензапирен) в насвае незначительно превышают показатели стандарта GOTHIAATEK. В исследуемых нами материалах он определяется в связи с тем, что, как известно, в насвай добавляется зола [20], а бензапирен образуется при сжигании древесины, угля или других биомасс [34]. B(a)P это вещество первого класса опасности. Бензапирен опасен для человека даже при малой концентрации, поскольку обладает свойством биоаккумуляции, оказывает мутагенное действие [24]. B(a)P является канцерогенным для человека. Вызывает у человека рак легких, опухоли печени и молочной железы [24, 28, 37, 39].

Исходя из того, что в разных образцах насвая в примесях мы находили одни и те же элементы, такие как хром, никель, кадмий, свинец и мышьяк, это говорит о том, что они изготавливались одним способом. Но в связи с тем, что количество этих элементов в образцах резко отличались друг от друга, то это указывает на то, что производство насвая происходило кустарным способом и

ингредиенты для его изготовления добавлялись приблизительно, без точного учета.

Помимо того, что в исследуемых материалах вышеназванные элементы различались между собой, они также превышали показатели стандарта GOTHIAATEK. Так, количество хрома в примесях насвая было соответственно в 15,3 и 18,6 раз выше, чем требует стандарт GOTHIAATEK. Как известно, соединения хрома вызывают местное раздражение кожи и слизистых, приводящее к их изъязвлению. Возможно, поэтому врачи обнаруживают у потребителей насвая язвы в полости рта. Помимо этого хром оказывает общетоксическое действие, что сказывается в поражении печени, почек, ЖКТ, CCC. [1,7,13]. Никель в насвае также превышает предельно допустимые нормы стандарта GOTHIAATEK и дает различные показатели в образцах насвая. В образце №1 никель превышает требуемый показатель стандарта в 4 раза. В образце №2 никель превышает разрешенную норму в 6,2 раза. Как известно, попадание никеля в ЖКТ приводит к системному токсическому действию, обычно с неврологическими расстройствами. При кратковременном контакте с никелем самое распространенное последствие - аллергический контактный дерматит [5]. Кадмий во всех образцах насвая ненамного превышал пороговый показатель стандарта GOTHIAATEK. Соединения кадмия ядовиты. Кадмий является канцерогеном. Все соединения кадмия токсичны, что связано, в частности, с его способностью связывать серосодержащие ферменты и аминокислоты [11]. Очень высокие показатели свинца были обнаружены как в первом, так и во втором образце насвая. Свинец относится к токсическим веществам, обладающим способностью накапливаться в различных органах и тканях с образованием стойких депо в организме. Свинец и его соединения токсичны. При остром отравлении наступают боли в животе, в суставах, судороги, обмороки. Свинец может накапливаться в костях, вызывая их постепенное разрушение, концентрируется в печени и почках. Также отравление свинцом характеризуется поражением всех отделов головного мозга

[3,6,12,18,27]. Количество мышьяка в разных партиях насвая сильно отличается друг от друга, но при этом эти показатели значительно превышают требуемое значение стандартом в 86 и 37 раз, соответственно. Потребитель насвая подвергается сильному воздействию мышьяка, который входит в состав этого некурительного табака, т.к. мышьяк и все его соединения ядовиты. При накоплении в организме человека соединения мышьяка характеризуются многогранностью токсических проявлений - действием на центральную и периферическую нервную системы, влиянием на хромосомы, поражениями сосудов, печени, почек, верхних дыхательных путей, ЖКТ. Воздействие высоких концентраций мышьяка увеличивает риск рака кожи, провоцирует развитие диабета [2,14,22].

Выводы: Таким образом, насвай является опасным для человека, т.к. обнаруженные нами компоненты обладают либо токсическими, либо канцерогенными действиями, согласно литературным данным.

Вклад авторов:

1. Раганин Мейрам - инициатор исследования. Поиск, покупка материала для исследования, доставка исследуемого материала из Казахстана в Швецию в лабораторию, непосредственное участие в анализе насвая в лаборатории.

2. Заттерстрем Ульф - закуп реагентов для проведения исследования насвая, непосредственное участие в анализе насвая в лаборатории.

3. Линдхольм Йохан – предоставление аккредитованной лаборатории с техническим оснащением для исследования, проведение лабораторных анализов для насвая.

Конфликт интересов

Коллектив авторов заявляет об отсутствии конфликта интересов в определении структуры исследования, при сборе, анализе и интерпретации данных.

Литература:

1. Антошина Е. Е. Горькова Т. Г. Канцерогенное действие хрома и его соединений // Экспериментальная онкология, 1992. Т.14. С.79.

2. Гамаюрова В. С. Мышьак в экологии и биологии. М.: Наука. 1993. 208с.

3. Горбунова Н. В. Состояние лор-органов при свинцовой интоксикации: Автореф. дисс. ...канд.мед.наук. Алма-Ата, 1973. 34с.

4. Давлятова Д. Д. Особенности профилактики гипертонической болезни в зависимости от состояния автономной нервной системы у больных и здоровых с наличием и без факторов риска: дис. ... канд.мед.наук. Душанбе. 2011. 118 с.

5. Домшляк М. Г., Макарова-Землянская Е. Н., Осипов А. Н., Елаков А. Н., Воробьева Н. Ю. Адаптивный ответ организма на воздействие сульфата никеля // Токсикологический вестник. 2007. № 3. С.21-25.

6. Измеров Н. Ф. Свинец и здоровье // Гигиенический и медико-биологический мониторинг. Москва. 2000. 256с.

7. Исаев С. Ю. Профессиональные болезни. 2003. URL: <http://www.techno.edu.ru:8001/db/msg/6983.html>.

8. Каплин В. Г. Основы экотоксикологии М.: Издательство Колос.2006. 232 с.

9. Касьянов Г. И., Можаяев Д. Д. Извлечение из табачного сырья технически ценных веществ гидрофильными и гидрофобными растворителями // Проблемы создания нового поколения отечественных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности - продуктов 21 века: сб. докладов научно-практ. конференции. Углич, 1998. С 29-30.

10. Касьянов В. Ю. Фондооснащенность и эффективность интенсивных технологий производства табачного сырья // Современные технологии пищевых продуктов нового поколения и их реализация на предприятиях АПК: сб. материалов научно-практ. конференции. Углич. 2000. С. 203-205.

11. Кнулянец И. Л. Химическая энциклопедия. Том 1. 1988. 623 с. URL:<http://lib.mexmat.ru/books/11612>

12. Корбакова А. И., Соркина Н. С., Молодкина Н. Н., Ермоленко А. Е., Веселовская К. А. Свинец и его действия на организм (обзор литературы) // Медицина труда и промышленная экология 2001, №5. С.29-34.

13. Мамырбаев А. А. Токсикология хрома и его соединений: монография. Актобе. 2012. 284 с.
14. Манн А. У. Природные ресурсы // Химия окружающей среды. М. 1982. С.54-61.
15. Моисеев И. В. Теоретическое обоснование и разработка технологий новых табачных изделий с заданными показателями качества: дис. ... доктора технических наук. Краснодар. 2007. 351 с.
16. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов и учащихся средних школ и колледжей. 2-е изд. М. 2002. 560 с.
17. Нозиров Д. Х. Некоторые аспекты эпидемиологии ишемической болезни сердца и ее основных факторов риска в Вахдатском районе Республики Таджикистан: дис. ... канд. мед. наук. Душанбе. 2006. 120 с.
18. Окшина Л. Н. Влияние свинца на состояние функции поджелудочной железы: клинично-экспериментальное исследование: дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата. 1989. 239 с.
19. Пуздрова Н. В. Теоретическое обоснование и разработка системы оценки и регулирования качества курительных изделий: дис. ... канд. техн. наук. Краснодар. 2004. 256 с.
20. Сакиев А. Э. Совершенствование технологии комплексной переработки табака и махорки в условиях Кыргызской Республики: дис... канд. техн. наук. Краснодар. 2003. 175 с.
21. Татарченко И. И. Научное обоснование и разработка комплексных методов оценки качества пищевкусковых продуктов: табака, чая, кофе: дис...докт. техн. наук. Краснодар. 2003. 400 с.
22. Anawar H.M., Akai J., Mostofa K. M. G., Safiullah S., Tareq S. M. Arsenic poisoning in groundwater: health risk and geochemical sources in Bangladesh // Environ. Intern. 2002. V. 27. P. 597–604.
23. Brunnemann K., Qi J., Hoffmann D. Aging of oral moist snuff and the yields of tobacco-specific N-nitrosamines (TSNA) // American Health Foundation. Valhalla. N.Y. 2001. URL:<http://www.tobacco.org/News/010622BostonRE.html>
24. Casale G.P., Singhal M., Bhattacharya S. et al. Detection and quantification of depurinated benzo[a]pyrene-adducted DNA bases in the urine of cigarette smokers and women exposed to household coal smoke // Chem Res Toxicol, 2001. 14. p.192–201.
25. Foulds J., Furberg H. Is low-nicotine Marlboro snus really snus? // Harm Reduct J. 2008. p. 5-9
26. Foulds J., Ramstrom L., Burke M., Fagerström K. Effect of smokeless tobacco (snus) on smoking and public health in Sweden // Tob Control. 2003. 12 (4). p.349–359.
27. Frank A. Patty, Industrial hygiene and toxicology. Vol. II. New York. 1963. 1546 p.
28. Godleski J. J., Melnicoff M. J., Sadri S., Garbeil P. Effects of inhaled ammonium sulfate on benzo[a]pyrenecarcinogenesis // J Toxicol Environ Health. 14. 1984. p.225–238.
29. GOTHIA TEK® limits for undesired components. URL:<http://www.swedishmatch.com/en/Snus-and-health/GOTHIA TEK/GOTHIA TEK-standard>.
30. Idris A., Ahmed H., Malik M. Toombak dipping and cancer of the oral cavity in the Sudan: a case-control study // Int J Cancer. 1995. Vol. 63. p. 477–480.
31. Idris A., Ibrahim S., Vasstrand E., Johannessen A., Lillehaug J., Magnusson B. et al. The Swedish snus and the Sudanese toombak: are they different? // Oral Oncol 1998. Vol. 34. p.558-566.
32. Lars E. Rutqvist, Margareta Curvall, Thord Hassler, Tommy Ringberger and Inger Wahlberg. Swedish snus and the GOTHIA TEK® standard // Harm Reduct J. 2011. p. 8 - 11.
33. Österdahl B. Storch, S. Tobacco-specific N-nitrosamines in the saliva of habitual male snuff dippers // Food Addit. Contam. 1988. 5. p 581-586.
34. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons. In: Guidelines for Drinking-water Quality, 2nd ed. Vol. 2. Health Criteria and other Supporting Information. Geneva, World Health Organization, pp. 123–152.: (WHO, 1987; LAI, 1992)
35. Rodu B., Jansson C. Smokeless tobacco and oral cancer: a review of the risks and determinants // Crit Rev Oral Biol Med 2004. Vol.15. p.252-263.
36. Rosenquist K., Wennerberg J., Schildt E., Bladström A. & Andersson G. Use of Swedish moist snuff, smoking and alcohol consumption in the aetiology of oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma. A population-based

case-control study in southern Sweden // *Acta Oto-Laryngologica*, 2005. P. 991-998.

37. Smith D.M., Rogers A.E., Newberne P.M. Vitamin A and benzo[a]pyrene carcinogenesis in the respiratory tract of hamsters fed a semisynthetic diet // *Cancer Res*, 35. 1975. p.1485–1488.

38. Swedish Match quality standard. URL:<http://www.swedishmatch.com/en/Snus-and-health/GOTHIATEK/>

39. Watanabe K.H., Djordjevic M.V., Stellman S.D. et al. Incremental lifetime cancer risks computed for benzo[a]pyrene and two tobacco-specific N-nitrosamines in mainstream cigarette smoke compared with lung cancer risks derived from epidemiologic data // *Regul Toxicol Pharmacol*. 2009. 55. p.123–133.

40. World Health Organization (WHO): WHO Study Group on Tobacco Product regulation. Report on the scientific basis of tobacco product regulation: third report of a WHO study group. In WHO Technical Report Series. Volume 955. Geneva: WHO; 2009.

References:

1. Antoshina E. E. Gor'kova T. G. Kantserogennoe deistvie khroma i ego soedinenii [Carcinogenic effects of chromium and its compounds]. *Ekspierimental'naya onkologiya* [Experimental oncology], 1992, 2. V.14, p.79.

2. Gamayurova B. C. Mysh'yak v ekologii i biologii [Arsenic in ecology and biology]. M.: Nauka [The science] 1993, 208 p.

3. Gorbunova N. V. *Sostoyanie lor-organov pri svintsovoi intoksikatsii (Avtoref.diss. kand.med.nauk)*. [Status otolaryngology at the lead intoxication. Avtoref. dis. Candidate of medical sciences]. Alma-Ata, 1973, 34 p.

4. Davlyatova D. D *Osobennosti profilaktiki gipertonicheskoi bolezni v zavisimosti ot sostoyaniya avtonomnoi nervnoi sistemy u bol'nykh I zdorovykh s nalichiem I bez faktorov riska (diss. kand. med. nauk)*. [Features of prevention hypertonic disease depending on the state of the autonomous nervous system and healthy patients with and without risk factors. Diss. Candidate of medical sciences]. Dushanbe, 2011, 118 p.

5. Domshlak M. G., Makarova-Zemlyanskaya E. N., Osipov A. N., Elakov A. N., Vorob'eva N. Yu. Adaptivnyi otvet organizma na

vozdeistvie sulfata nikelya [The adaptive response of the body to the impact of nickel sulfate]. *Toksikologicheskii vestnik* [Toxicology Vestnik]. 2007. N 3. pp. 21-25.

6. Izmerov N. F. Svinets I zdorov'e [Lead and health]. *Gigienicheskii I mediko-biologicheskii monitoring* [Hygienic and biomedical monitoring]. Moscow. 2000. 256 p.

7. Isaev S. Yu. Professional'nye bolezni [Professional diseases]. 2003. URL:<http://www.techno.edu.ru:8001/db/msg/6983.html>.

8. Kaplin V. G. *Osnovy ekotoksikologii* [Fundamentals of Ecotoxicology]. Moscow. Izdatel'stvo Kolos. 2006, pp. 232.

9. Kas'yanov G. I. Mozhaev. D. D. Izvlechenie iz tabachnogo syr'ya tekhnicheskii tsennyykh veshchestv gidrofil'nymi I gidrofobnymi rastvoritel'yami [Extraction of raw tobacco technically valuable substances hydrophilic and hydrophobic solvents]. Problemy sozdaniya novogo pokoleniya otechestvennykh produktov povyshennoi pishchevoi I biologicheskoi tsennosti - produktov 21 veka: sb. *Dokladov nauchno-prakt. konferentsii. Uglich*. [Problems of a new generation of domestic products increased food and biological value - products of the 21 st century: Sat. Reports of Scient. conference. Uglich]. 1998. pp. 29- 30.

10. Kas'yanov V. Yu. *Fondoosnashchennost' i effektivnost' intensivnykh tekhnologii I proizvodstva tabachnogo syr'ya* [Facilities Fund and the effectiveness of intensive technologies of production of raw tobacco]. *Sovremennye tekhnologii pishchevykh produktov novogo pokoleniya i ikh realizatsiya na predpriyatiyakh APK: sb. Materialov nauchno-prakt. konferentsii. [Modern food technology of the new generation and their implementation at the enterprises of agrarian and industrial complex: Sat. Materials Scient. Conference]. Uglich. 2000. p.p 203-205.*

11. Knunyants I. L. *Khimicheskaya entsiklopediya. Tom 1.* [Chemical Encyclopedia. Volume 1]. 1988. 623 c. URL:<http://lib.mexmat.ru/books/11612>

12. Korbakova A. I., Sorkina N. S., Molodkina N. N., Ermolenko A. E., Veselovskaya K. A. Svinets i ego deistviya na organizm (obzor literatury) [Lead and its effect on the organism (literature review)]. *Meditsina truda I promyshlennaya ekologiya* [Medicine of work and

industrial ecology]. 2001, 5. pp. 29-34.

13. Mamyrbayev A. A. *Toksikologiya khroma i ego soedinenii*. (monografiya). [Toxicology chromium and its compounds. (monograph)] Aktobe. 2012, 284 p.

14. Mann A.U. Prirodnye resursy [Natural resources]. *Khimiya okruzhayushchei sredy*. [Environmental Chemistry]. M. 1982. pp.54-61

15. Moiseev I. V. *Teoreticheskoe obosnovanie i razrabotka tekhnologii novykh tabachnykh izdelii s zadannymi pokazatelyami kachestva* (diss. dokt. tekhn. nauk) [Theoretical substantiation and development of technologies for new tobacco products with the set quality indicators (diss. of the doctor of technical sciences)]. Krasnodar. 2007. 351 p.

16. Novikov Yu. V. *Ekologiya, okruzhayushchaya sreda i chelovek*: [Ecology, environment and people]. *Uchebnoe posobie dlya vuzov i uchashchikhsya srednikh shkol i kolledzhei* (2-e izd.). [Textbook for high schools and students of secondary schools and colleges (2nd edition)]. M. 2002. 560 p.

17. Nozirov D. Kh. *Nekotorye aspekty epidemiologii ishemicheskoi bolezni serdtsa i ee osnovnykh faktorov riska v Vahdatskom raione Respubliki Tadjikistan* (diss. ... kand. med. nauk). [Some aspects of the epidemiology of coronary heart disease and its major risk factors in Vahdat district of the Republic of Tajikistan (diss. ... the candidate of medical sciences)]. Dushanbe. 2006. 120 p.

18. Okshina L. N. *Vliyanie svintsa na sostoyanie funktsii podzheludochnoi zhelezy: kliniko-eksperimental'noe issledovanie* (diss. ... kand. biolog. nauk). [Effect of lead on the state of function of the pancreas: clinico-experimental research (diss....of a Cand.Biol.Sci)]. Alma-Ata. 1989. 239 p.

19. Puzdrova N. V. *Teoreticheskoe obosnovanie i razrabotka sistemy otsenki i regulirovaniya kachestva kuritel'nykh izdelii* (diss....kand. tekhn. nauk). [Theoretical substantiation and development of a system of evaluation and quality control of smoking articles. (diss....the candidate of technical sciences)]. Krasnodar. 2004. 256 p.

20. Sakiev A. E. *Sovershenstvovanie tekhnologii kompleksnoi pererabotki tabaka i makhorki v usloviyakh Kyrgyzskoi Respubliki* (diss.... kand. tekhn. nauk). [Improving the

technology of complex processing of tobacco and tobacco under the Kyrgyz Republic (diss....the candidate of technical sciences)]. Krasnodar. 2003. 175 p.

21. Tatarchenko I. I. *Nauchnoe obosnovanie i razrabotka kompleksnykh metodov otsenki kachestva pishchevkusovykh produktov: tabaka, chaya, kofe: dis. ... dokt. tekhn. nauk*. [Scientific substantiation and development of integrated methods to assess the quality of flavoring products: tobacco, tea, coffee: dis. ... Dr.Sci.Tech.]. Krasnodar. 2003. 400 p.

22. Anawar H.M., Akai J., Mostofa K.M.G., Safiullah S., Tareq S.M. Arsenic poisoning in groundwater: health risk and geochemical sources in Bangladesh. *Environ. Intern.* 2002. V. 27. pp. 597–604.

23. Brunnemann K., Qi J., Hoffmann D. Aging of oral moist snuff and the yields of tobacco-specific N-nitrosamines (TSNA). American Health Foundation. Valhalla. N.Y. 2001. URL:<http://www.tobacco.org/News/010622BostonRE.html>

24. Casale G.P., Singhal M., Bhattacharya S. et al. (2001). Detection and quantification of depurinated benzo[a]pyrene - adducted DNA bases in the urine of cigarette smokers and women exposed to household coal smoke. *Chem Res Toxicol.* 14, 2001, pp.192–201.

25. Foulds J., Furberg H. Is low-nicotine Marlboro snus really snus? *Harm Reduct J.* 2008, pp. 5-9

26. Foulds J., Ramstrom L., Burke M., Fagerström K. Effect of smokeless tobacco (snus) on smoking and public health in Sweden. *Tob Control.* 2003, 12 (4), pp. 349–359.

27. Frank A. *Patty, Industrial hygiene and toxicology*. Vol. II. New York. 1963, 1546 p.

28. Godleski J. J., Melnicoff M. J., Sadri S., Garbeil P. Effects of inhaled ammonium sulfate on benzo[a]pyrene carcinogenesis. *J Toxicol Environ Health.* 1984, 14, p. 225–238.

29. GOTHIA TEK® limits for undesired components. URL:<http://www.swedishmatch.com/en/Snus-and-health/GOTHIA TEK/GOTHIA TEK-standard>.

30. Idris A., Ahmed H., Malik M. Toombak dipping and cancer of the oral cavity in the Sudan: a case-control study. *Int J Cancer.* 1995. Vol.63. pp. 477–480.

31. Idris A., Ibrahim S., Vasstrand E.,

Johannessen A., Lillehaug J., Magnusson B. et al. The Swedish snus and the Sudanese toombak: are they different? *Oral Oncol.* 1998, Vol.34. pp. 558-566.

32. Lars E. Rutqvist, Margareta Curvall, Thord Hassler, Tommy Ringberger and Inger Wahlberg. Swedish snus and the GOTHIA[®] standard. *Harm Reduct J.* 2011, pp. 8-11.

33. O'sterdahl B. Slorach S. Tobacco-specific N-nitrosamines in the saliva of habitual male snuff dippers. *Food Addit. Contam.* 1988, 5, pp. 581-586.

34. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons. In: Guidelines for Drinking-water Quality, 2nd ed. Vol. 2. Health Criteria and other Supporting Information. Geneva, World Health Organization, pp. 123-152.: (WHO, 1987; LAI, 1992)

35. Rodu B., Jansson C. Smokeless tobacco and oral cancer: a review of the risks and determinants. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004, Vol.15, pp. 252-263.

36. Rosenquist K., Wennerberg J., Schildt E., Bladstro'm A. & Andersson G. Use of Swedish moist snuff, smoking and alcohol consumption in

the aetiology of oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma. A population-based case-control study in southern Sweden. *Acta Oto-Laryngologica.* 2005, pp. 991-998.

37. Smith DM, Rogers AE, Newberne PM. Vitamin A and benzopyrene carcinogenesis in the respiratory tract of hamsters fed a semisynthetic diet. *Cancer Res.* 1975, 35, pp. 1485-1488.

38. Swedish Match quality standard. URL:<http://www.swedishmatch.com/en/Snus-and-health/GOTHIAEK/>

39. Watanabe KH, Djordjevic MV, Stellman SD et al. Incremental lifetime cancer risks computed for benzopyrene and two tobacco-specific N-nitrosamines in mainstream cigarette smoke compared with lung cancer risks derived from epidemiologic data. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2009, 55, pp. 123-133.

40. World Health Organization (WHO): WHO Study Group on Tobacco Product regulation. Report on the scientific basis of tobacco product regulation: third report of a WHO study group. In WHO Technical Report Series. Volume 955. Geneva: WHO; 2009

Контактная информация:

Раганин Мейрам Уахитович - кандидат медицинских наук, доктор PhD, врач-стоматолог клиники «СПС», г. Астана, Казахстан.

Почтовый адрес: Казахстан, г.Астана, 010000, ул. Желтоқсан 48/1 - 169.

E-mail: ragna@mail.ru;

Телефон: +77012331722; +77072331722.