

# ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ ВОДЫ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ В НИКОТИНСОДЕРЖАЩЕЙ ПРОДУКЦИИ ОРАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

*Панков Н.А., Лушников А.Ю., Гаврилина Н.В., канд. техн. наук*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар*

**Аннотация.** *Нетабачные никотинсодержащие изделия орального потребления (никпэки) - вид никотинсодержащих изделий, распространенный в последние годы в различных странах, в том числе стран ЕАЭС. Так как данный вид изделий является инновационным и мало изученным для рынков этих стран, исследование их качественных характеристик и показателей безопасности является актуальной задачей. Цель работы – исследование влияния условий хранения на изменение показателя активности воды и микробиологическую обсемененность в никпэках.*

**Ключевые слова.** *нетабачная никотинсодержащая продукция орального потребления, бездымный табак, активность воды.*

## INFLUENCE OF STORAGE CONDITIONS ON CHANGES IN WATER ACTIVITY AND MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION IN NON-TOBACCO NICOTINE-CONTAINING ORAL PRODUCTS

*Pankov N.A., Lushnikova A.Y., Gavrilina N.V., PhD in Engineering*

*FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar*

**Abstract.** *Introduction. Non-tobacco nicotine-containing oral nicotine products (nikpeks) are a type of nicotine-containing products widespread in recent years in various countries, including EAEU countries. Since this type of products is innovative and poorly studied for the markets of these countries, the study of their qualitative characteristics and safety indicators is an urgent task. The purpose of the work is to study the effect of storage conditions on the change in the water activity index and microbiological contamination in nikpeks.*

**Keywords:** *non-tobacco nicotine-containing oral nicotine products, smokeless tobacco, water activity.*

Нетабачные никотинсодержащие изделия орального потребления (никпэки) - вид никотинсодержащих изделий, распространенный в последние годы в различных странах, в том числе странах ЕАЭС.

В Швеции производство сосательного табака и его использование подпадают под действие Закона о пищевых продуктах. Разработана техническая спецификация, призванная контролировать качество и безопасность выпускаемой продукции. В отличие от шведской продукции, в России потребителю предлагается как табачная, так и нетабачная никотинсодержащая продукция орального потребления. Требования к такой продукции установлены в стандарте Швеции. В конце 1990-х годов они легли в основу добровольного стан-

дарта качества шведского снюса под названием GothiaTek®. В последние годы стандарт был принят членами торговой организации European Smokeless Tobacco Council (ESTOC), поэтому он превратился в промышленный стандарт для всех бездымных табачных изделий в Европе [1].

В стадии разработки находится технический регламент ЕАЭС на никотинсодержащую продукцию. В проекте регламента установлено требование по безопасности для данной продукции.

Все виды продукции, кроме никпэков, потребляются в форме аэрозоля, который образуется при нагревании наполнителя, а никпэки потребляются непосредственно оральным способом и этому виду никотинсодержащих изделий необходимо уделить особенное внимание с точки зрения безопасности.

Преимуществом потребления некурительной никотинсодержащей продукции орального потребления перед курительной, является его непосредственное индивидуальное потребление и за счет этого способа потребления отсутствует вредное воздействие табачного дыма на организм человека и окружающих людей.

Требования к табачной продукции орального потребления установлены в федеральном законе № 268-ФЗ от 22.12.2008 «Технический регламент на табачную продукцию», в котором не нормировано содержание никотина и микробиологических показателей, что может повлечь за собой негативное воздействие на здоровье потребителей.

Поскольку спрос на данные виды продукции постоянно увеличивается, важным моментом является проблема малой информативности о свойствах, качественных и количественных характеристик, влиянии никотинсодержащей продукции орального потребления на здоровье потребителя. Так как обязательные требования не установлены, то и регулироваться нормативными документами эта продукция пока не может, ввиду их отсутствия.

Публикационные материалы указывают на то, что отсутствие государственного регулирования продукции никпэк на ранних этапах привело к растущему количеству изделий, произведенных полукустарными методами [2].

Исследование качественных характеристик и показателей безопасности данных изделий является актуальной задачей. Цель работы – исследование изменения качественных характеристик никпэк в процессе хранения: активность воды и микробиологический показатель. Данные исследования помогли в разработке методики определения активности воды в табачной и никотинсодержащей продукции.

Для исследования были взяты 4 образца никпэков от одного производителя «БАТ» с наименованием Velo, отличались датой изготовления и сроком годности, массой упаковки и содержанием никотина.

Научные исследования выполняли на базе лаборатории химии и контроля качества ФГБНУ ВНИИГТИ с использованием:

- методики определения активности воды CORESTA CRM 88 «Determination of water activity of tobacco and tobacco products» с использованием прибора Aqualab TDL2 с настраиваемым диодным лазером;

- 3-х часового стандартного метода определения влажности образцов с использованием сушильного шкафа, основанного на высушивании образца при 95 °С в течение 3х часов по ГОСТ 3935-2000.

Исследование по определению отдельных групп микроорганизмов проводили на кафедре биоорганической химии и технической микробиологии КубГТУ в соответствии с:

ГОСТ 10 444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;

ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий);

ГОСТ 10 444.12-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов.

Исследования по изучению влияния различных факторов на безопасность никотинсодержащей продукции орального потребления проводили в три этапа.

На первом этапе исследовано влияние массы пробы, объема заполнения, вида пробы никпэков (в оболочке и без неё), помещаемой в измерительную чашу прибора Aqualab TDL2, на показатель активности воды.

По результатам исследования установлено, что масса пробы и объем заполнения не влияют на показатель активности воды при соблюдении условия не превышения пробой внутренней верхней отметки чаши прибора Aqualab TDL2.

На втором этапе исследовано влияние параметров окружающей среды (в естественных условиях, в кондиционируемом помещении, в холодильнике) на показатель активности воды четырех различных образцов никотинсодержащей продукции орального потребления (никпэков) (Velo Violet Frost, Velo Ice Cool, Velo Freeze, Velo Tropic Breeze) через три и через шесть месяцев хранения (табл. 1).

Как видно из данных по измерению показателя активности воды, представленных в таблице 1, после 3х месяцев хранения у семи образцов (№ 1, 2, 4, 8, 9, 10, 12) активность воды ( $A_w$ ) является стабильным показателем. В данных образцах при различных условиях окружающей среды колебания по показателю активности воды ( $A_w$ ) незначительны и не превышают 0,012.

Таблица 1

## Результаты исследования активности воды в образцах никпэков

№	Наименование образца	Условия хранения	Активность воды ( $A_w$ )		
			начальная	после 3х месяцев хранения	после 6 месяцев хранения
1	Velo Violet Frost	Естественные, в помещении	0,937	0,941	0,942
2	Velo Ice Cool		0,903	0,909	0,906
3	Velo Freeze		0,898	0,927	0,917
4	Velo Tropic Breeze		0,948	0,956	0,953
5	Velo Violet Frost	В кондиционированном помещении при: $t = 22 \pm 2^\circ\text{C}$ ; $\phi = 60 \pm 5\%$	0,937	0,947	0,942
6	Velo Ice Cool		0,903	0,922	0,917
7	Velo Freeze		0,898	0,910	0,916
8	Velo Tropic Breeze		0,948	0,953	0,951
9	Velo Violet Frost	В камере холодильника при: $t = +4^\circ\text{C}$	0,937	0,939	0,939
10	Velo Ice Cool		0,903	0,906	0,917
11	Velo Freeze		0,898	0,920	0,935
12	Velo Tropic Breeze		0,948	0,9570	0,957

После 6 месяцев хранения у семи образцов (№ 1, 2, 4, 5, 8, 9, 12) показатель активности воды ( $A_w$ ) остается стабильным, так как в этих образцах при хранении в различных условиях окружающей среды колебания по  $A_w$  незначительны и не превышают 0,012.

У образца Velo Freeze при разных условиях хранения (образцы № 3, 7, 11) показатель  $A_w$  постепенно увеличивается и данному образцу будет уделено особо внимание при дальнейшем изучении динамики.

На третьем этапе исследованы микробиологические показатели образцов. Микробиологические показатели определены прямыми методами для установления наличия или отсутствия микробиологического загрязнения исследуемых образцов.

Образцы заложены на хранение в различных условиях. Результаты представлены за 6 месяцев.

Так как в настоящее время для никпэков не установлены нормативы по микробиологическим показателям, но данные изделия по способу потребления схожи с такими видами пищевой продукции как карамель неглазированная и резинка жевательная, то в качестве микробиологических нормативов безопасности в данном исследовании были приняты допустимые уровни со-

держания микроорганизмов в соответствии с пунктом 1.4 «Сахар и кондитерские изделия» Приложения 2 «Микробиологические нормативы безопасности» к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Таблица 2

Данные по микробиологическим исследованиям никпэк после 3-х месяцев хранения

№ образца	Наименование образца	Условия хранения	КМА-ФанМ, КОЕ/г	Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/г	БГКП (колиформы) в 1 г продукта
1	Velo Violet Frost	1. Естественные, в помещении	менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
2	Velo Ice Cool		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
3	Velo Freeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
4	Velo Tropic Breeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
5	Velo Violet Frost	2. В кондиционированном помещении при: $t = 22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ; $\varphi = 60 \pm 5 \%$	менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
6	Velo Ice Cool		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
7	Velo Freeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
8	Velo Tropic Breeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
9	Velo Violet Frost	3. В камере холодильника при: $t = + 4^{\circ}\text{C}$	менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
10	Velo Ice Cool		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
11	Velo Freeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
12	Velo Tropic Breeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены

Как видно из данных, представленных в таблице 2, все исследуемые образцы никпэков вне зависимости от условий хранения показали отсутствие изменений микробиологических показателей после 3-х месяцев хранения.

Таблица 3

Данные по микробиологическим исследованиям никпэк после 6 месяцев хранения

№ образца	Наименование образца	Условия хранения	КМА-ФАНМ, КОЕ/г	Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/г	БГКП (колиформы) в 1 г продукта
1	Velo Violet Frost	Естественные, в помещении	менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
2	Velo Ice Cool		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
3	Velo Freeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
4	Velo Tropic Breeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
5	Velo Violet Frost	В кондиционированном помещении при: $t = 22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ; $\phi = 60 \pm 5 \%$	менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
6	Velo Ice Cool		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
7	Velo Freeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
8	Velo Tropic Breeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
9	Velo Violet Frost	В камере холодильника при: $t = + 4^{\circ}\text{C}$	$4,5 \times 10^2$	менее 1,0x10	не обнаружены
10	Velo Ice Cool		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены
11	Velo Freeze		$3,6 \times 10^2$	менее 1,0x10	не обнаружены
12	Velo Tropic Breeze		менее 1,0x10	менее 1,0x10	не обнаружены

Как видно из данных, представленных в таблице 3, практически все исследуемые образцы никпэков вне зависимости от условий хранения показали отсутствие изменений микробиологических показателей после 6 месяцев хранения, однако отмечено незначительное увеличение содержания количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАНМ) после хранения в течение 6 месяцев в образцах № 9 и № 11, хранившихся в камере холодильника. Ранее были получены данные после 3-х месяцев хранения, результаты показали отсутствие превышения норм.

Несмотря на высокую влажность образцов (44-50%), которая может способствовать развитию нежелательной микрофлоры, микробиологические показатели остались в норме и не превышают допустимый уровень содержания 500 КОЕ/г, что объясняется наличием консервантов в рецептуре изделий.

Результаты проведенных исследований показали, что если показатель активности воды для никпэков превышает 0,7  $A_w$ , то они могут быть выпущены в обращение при соответствии допустимым микробиологическим нормативам безопасности.

Соответствующее предложение подано к разрабатываемому Техническому регламенту Евразийского экономического союза (ТР ЕАЭС) на никотинсодержащую продукцию.

По результатам проведенных исследований получены экспериментальные данные по влиянию различных условий хранения никпэков на показатель активности воды и микробиологические показатели по истечении срока хранения образцов в течение 3-х и 6 месяцев.

Отмечено незначительное микробиологическое загрязнение КМАФАнМ в образцах никпэков № 9 и № 11, но этот показатель не превысил допустимых микробиологических нормативов безопасности 500 КОЕ/г. Однако, увеличение содержания количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в образцах, хранящихся в герметичной заводской упаковке в камере холодильника, может указывать на загрязнение, полученное на этапе производства.

Отмечено незначительное увеличение у отдельных образцов никпэков показателя активности воды.

## **Литература**

1. Lars E. Rutqvist, Margareta Curvall, Thord Hassler [et al.]. Swedish snus and the GothiaTek® standard // Harm Reduction Journal. 2011. May 8(1):11. DOI:10.1186/1477-7517-8-11.

2. Дон Т. А., Калашников С.В., Миргородская А.Г. Исследование некурительных продуктов орального потребления // Новые технологии. 2020. Т. 15, № 4. С. 53-59. DOI 10.47370/2072-0920-2020-15-4-53-59.

3. Панков Н.А. К вопросу пробоподготовки образцов нетабачной никотинсодержащей продукции орального потребления при определении активности воды // Состояние и перспективы мировых научных исследований по табаку, табачным изделиям и инновационной никотинсодержащей продукции: сб. научных трудов II междунар. науч. конф. (22 июня 2023 г.). Краснодар, 2023. С.36-39. DOI:10.48113/496\_2023\_36-39.