

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТАБАКА ДЛЯ КАЛЬЯНА

Кузнецов Н.В.¹, аспирант, Гнучих Е.В.², д-р техн. наук,
Шкидюк М.В.², Гвоздецкая С.В.²

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по оптимизации технологических процессов изготовления табака для кальяна, в т.ч. влиянию способа послеуборочной переработки табачного сырья (ферментация) на качественные характеристики табака для кальяна. Результаты исследований подтверждают возможность использования табаков как восточного типа (Американ, Самсун), прошедших искусственную непрерывную ферментацию, так и американского типа (Вирджиния, Берлей), прошедших естественную ферментацию (старение) при производстве кальянных смесей с регулируемым содержанием никотина и улучшенными органолептическими свойствами. Технология изготовления включает: выбор, увлажнение, отделение средней жилки и измельчение табачного сырья, гидротермическую обработку, последующую сушку, смешивание табака с компонентами рецептуры, выдержку смеси. Исследован химический состав аэрозоля, продуцируемый опытными образцами табака для кальяна с использованием кокосового угля «Cocos». Изменение показателей аэрозоля табака для кальяна происходит за счет снижения содержания монооксида углерода в газовой фазе и незначительном образовании дисперсной фазы (ТРМ), при сопоставимом содержании никотина, т.е. обеспечении приемлемых сенсорных характеристик для потребителя.

Ключевые слова: табак для кальяна, ферментация, химический состав, органолептические показатели, дегустационная оценка, никотин, монооксид углерода.

ACTUAL ISSUES IN THE TECHNOLOGY OF HOOKAH TOBACCO PRODUCTION

Kuznetsov N.V.¹, postgraduate student, Gnuchih E.V.², Dr. of Technical Sciences,
Shkidyuk M.V.², Gvozdetskaya S.V.²

¹FSBEI HE Kuban State Technological University
Russian Federation, Krasnodar

²FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and
Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article presents the results of a study on the optimization of technological processes for the production of hookah tobacco, including the influence of the process of green leaf processing of harvested tobacco (fermentation) on the quality characteristics of hookah tobacco. The results of the studies confirm the possibility of using tobaccos of both the oriental type (American, Samsun), which have undergone artificial continuous fermentation, and the American type (Virginia, Burley), which have undergone natural fermentation (ageing) in the production of hookah blends with controlled nicotine content and improved organoleptic properties. The manufacturing

technology includes: selection, moistening, separation of the middle stem and grinding of cured tobacco, hydrothermal treatment, subsequent drying, mixing of tobacco with the components of the recipe, ageing of the mixture. The chemical composition of the aerosol produced by experimental samples of hookah tobacco using coconut charcoal "Cocos" was studied. The change in the parameters of hookah tobacco aerosol occurs due to a decrease in the content of carbon monoxide in the gaseous phase and an insignificant formation of the dispersed phase (TPM), with a comparable nicotine content, i.e. ensuring acceptable sensory characteristics for the consumer.

Keywords: *hookah tobacco, fermentation, chemical composition, organoleptic properties, tasting evaluation, nicotine, carbon monoxide.*

Все формы потребления табака вредят здоровью и безопасной дозы никотина не существует. По данным ВОЗ, сигареты составляют значительную часть табачных изделий на рынке (около 89 %), еще 7% составляют сигары, кретеки, биди, табачная и бестабачная смесь для кальяна [1]. В странах Восточного Средиземноморского региона потребление кальянных смесей превышает объем потребления сигарет.

Развитие кальянной индустрии связано с относительно невысокой себестоимостью продукта и некорректным представлением об отсутствии потенциального «риска» для здоровья.

Лаборатория технологии производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ занимается вопросами разработки технологии изготовления и усовершенствования методов контроля качества табака для кальяна и бестабачной смеси для нагревания на протяжении ряда лет.

При проведении исследований используются стандартные методы анализа, принятые в табачной промышленности в соответствии с нормативной документацией, регламентирующей обязательные требования к сегментарной продукции:

- Технический регламент Таможенного союза "Технический регламент на табачную продукцию" от 12.11.2014 N 035/2014 [2];
- Федеральный закон от 23.02.2013 N 15-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции» (с изменениями на 24 июля 2023г.) [3];
- ГОСТ Р 70654-2023. Бестабачная смесь для нагревания. Общие технические условия [4];
- ГОСТ Р 71878-2024 Табак для кальяна. Общие технические условия [5].

В соответствии с ГОСТ Р 71878-2024, табак для кальяна: Вид курительного табачного изделия, предназначенного для курения с использованием кальяна и состоящего из смеси резаного и/или рваного табачного сырья с добавлением ингредиентов [5].

Основные показатели, определяющие потенциальный уровень «риска» кальянных продуктов: содержание никотина и монооксида углерода (СО). Существуют различные методы снижения концентрации токсических компонентов в аэрозоле, продуцируемом табаком для кальяна. Основным является моделирование состава табачного продукта путем использования табачного сырья с низким содержанием никотина, или замены табачного на растительное сырье.

При проведении исследований по оптимизации технологических процессов изготовления табака для кальяна, использовались табаки восточного (Американ, Самсун) и американского (Вирджиния, Берлей) типов.

Технологические показатели табачного сырья зависят от подготовки табака, включая сушку и ферментацию [6]. Используемые в лабораторных условиях, табаки Самсун и Американ прошли теневую сушку и искусственную ферментацию (периодическую или непрерывную), Вирджиния – трубоогневую сушку и естественную ферментацию (старение), Берлей – теневую сушку и естественную ферментацию (старение).

Качественные показатели табачного сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1

Качественные показатели табаков, прошедших процесс ферментации различными способами

Табачное сырье	Химический состав, %			Число Шмука
	никотин	углеводы	белки	
Непрерывная ферментация				
Самсун	0,7	16,8	11,5	1,67
Американ	1,3	14,9	6,4	2,32
Периодическая ферментация				
Самсун	0,9	8,4	12,5	0,67
Американ	1,5	9,3	7,1	1,30
Естественная ферментация (старение)				
Вирджиния FCV1L	0,9	12,9	6,5	1,99
Берлей B1FR	2,6	4,9	11,3	0,43

Установлено, что при проведении процесса непрерывной ферментации, получено табачное сырье восточного типа с высоким содержанием водорастворимых углеводов - (14,9 – 16,8) % и технологически необходимым содержанием никотина - (0,7 – 1,3) %. При проведении периодической ферментации, содержание никотина и белков увеличивается.

Табачное сырье Самсун и Американ, прошедшее процесс непрерывной ферментации, а также, сырье американского типа Вирджиния и Берлей, прошедших естественную ферментацию (старение), использовали для изготовления опытных образцов табака для кальяна по технологии, разработанной в ФГБНУ ВНИИТТИ.

Технология изготовления, в соответствии с патентом № 2703566 С1 «Способ изготовления табака для кальяна на основе натуральных пищевых компонентов» [7], включает: увлажнение, отделение средней жилки и измельчение табачного сырья, гидротермическую обработку с температурой (85 – 90) °С, последующую сушку, смешивание табака с компонентами рецептуры (соус, ароматизатор), выдержку смеси. Содержание табачного сырья составляет 20 % [8]. В качестве соуса использовалась патока и глицерин, ароматизатор не применялся.

Основным фактором, оказывающим физиологический эффект на потребителя табака для кальяна, является содержание никотина, переходящего в аэрозоль [9]. В работу лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ [10] для определения содержания никотина внедрена «Методика измерений массовой доли никотина в табаке для кальяна и в бестабачных смесях для нагревания спектрофотометрическим методом» (Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 010-01.00281-2013-2022).

Потребительские показатели тестируемых образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Потребительские показатели опытных образцов табака для кальяна

Опытный образец	Органолептическая оценка		pH	Никотин, %	Дегустационная оценка		
	запах	цвет			аромат	вкус	крепость
Образец 1 Самсун	яркий, табачный	оранжево-коричневый	5,1	0,13	приятный табачный	полнота вкуса достаточная	ниже средней
Образец 2 Американ	насыщенный, табачный	коричневый	5,3	0,31	табачный	полнота вкуса достаточная	средняя
Образец 3 Вирджиния FCV1L	нейтральный, табачный	светло-коричневый	5,0	0,22	приятный табачный	полнота вкуса достаточная	ниже средней
Образец 4 Берлей B1FR	грубый, табачный	темно-коричневый	6,1	0,50	сильный табачный	обкладка слабая	средняя

Исследования показали, что вне зависимости от способа подготовки табачного сырья, образцы получили достаточно высокую дегустационную оценку, при этом содержание никотина составило от 0,13 % до 0,50 %. Опытные образцы представляли собой вязкую массу коричневого цвета с оттенками. Ароматический профиль – табачный, различной интенсивности.

Следовательно, при изготовлении табака для кальяна возможно использование табаков как восточного типа (Американ, Самсун), прошедших искусственную непрерывную ферментацию, так и американского типа (Вирджиния, Берлей), прошедших естественную ферментацию (старение).

Существенное изменение показателей аэрозоля табака для кальяна, по сравнению с сигаретным дымом, происходит за счет снижения содержания монооксида углерода в газовой фазе и незначительном образовании дисперсной фазы (ТРМ), при сопоставимом содержании никотина [11], т.е. обеспечении приемлемых сенсорных характеристик для потребителя.

Для определения содержания токсичных веществ в аэрозоле, продуцируемом опытными образцами табака для кальяна, проводили генерацию и сбор

аэрозоля, используя лабораторную линейную курительную машину CERULEAN SM 405 [12].

Параметры режима машинной генерации аэрозоля табака для кальяна, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Режим генерации аэрозоля

Образец	Параметры					
	навеска, г	объем затяжки, мл	продолжительность затяжки, с	пауза между затяжками, с	число затяжек	профиль затяжки
Табак для кальяна	15	350 ± 0,5	3,5 ± 0,05	20 ± 0,5	100	прямоугольный

Сбор твердожидкой фазы аэрозоля для определения влажного конденсата (ТРМ) и никотина, проводили на кембридж-фильтр (CF) диаметром 92 мм, используя дополнительные насадки для подключения кальянной системы к каналам курительной машины. Использование термина «смола» для аэрозоля табака для кальяна не корректно, т.к. потребление продукта протекает без процесса пиролиза и, следовательно, компонентный состав твердожидкой фазы аэрозоля ТРМ (влажный конденсат), собранный на CF-фильтр, существенно отличается от состава смолы, образующейся при курении традиционных сигарет. Содержание компонентов главной струи определяли при 100 затяжках (прокуривание сигарет при стандартных условиях 6 -8 затяжек).

Методы анализа аэрозоля, генерируемого табаком для кальяна с использованием кальянной системы:

- спектрофотометрический анализ определения содержания никотина
- гравиметрический метод количественного определения влажного конденсата (ТРМ)
- инструментальный анализ определения монооксида углерода.

Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

Химический состав аэрозоля, продуцируемого опытными образцами табака для кальяна

Образец	Содержание в аэрозоле		
	ТРМ (влажный конденсат), мг/г	никотин, мг/г	монооксид углерода, %
Образец 1 Самсун	97,9	0,02	0,29
Образец 2 Американ	101,2	0,03	0,31
Образец 3 Вирджиния FCV1L	107,3	0,02	0,23
Образец 4 Берлей B1FR	118,7	0,06	0,32

Химический состав аэрозоля, продуцируемый опытными образцами табака для кальяна с использованием кокосового угля Cocos:

- содержание влажного конденсата (ТРМ) колеблется от 97,9 мг/г до 118,7мг/г
- содержание никотина составляет (0,02 -0,06) мг/г
- содержание монооксида углерода не превышает 0,32 %.

Выводы

1. Качественные показатели табачного сырья зависят от послеуборочной подготовки, включая сушку и ферментацию. При проведении процесса непрерывной ферментации, получено табачное сырье восточного типа с высоким содержанием водорастворимых углеводов и оптимальным содержанием никотина.
2. При изготовлении табака для кальяна с высокими потребительскими свойствами, возможно использование табаков как восточного типа (Американ, Самсун), прошедших искусственную непрерывную ферментацию, так и американского типа (Вирджиния, Берлей), прошедших естественную ферментацию (старение). Табачное сырье использовали для оптимизации технологических решений изготовления опытных образцов табака для кальяна.
3. Технологические процессы изготовления табака для кальяна включают: выбор сырья с заданными свойствами, увлажнение, отделение средней жилки и измельчение, гидротермическую обработку, последующую сушку, смешивание табака с компонентами рецептуры, выдержку смеси. Содержание табачного сырья составляет 20 %. В качестве соуса использовалась патока и глицерин, ароматизатор не применялся.
4. Исследован химический состав аэрозоля, продуцируемый опытными образцами табака для кальяна с использованием кокосового угля Cocos. Изменение показателей аэрозоля табака для кальяна, по сравнению с сигаретным дымом, происходит за счет снижения содержания монооксида углерода в газовой фазе и незначительном образовании дисперсной фазы (ТРМ), при сопоставимом содержании никотина, т.е. обеспечении приемлемых сенсорных характеристик для потребителя.

Литература

1. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/tobacco#:~:text=>
2. Технический регламент Таможенного союза "Технический регламент на табачную продукцию" от 12.11.2014 N 035/2014.
3. Федеральный закон от 23.02.2013 N 15-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции» (с изменениями на 24 июля 2023 г.).
4. ГОСТ Р 70654-2023. Бестабачная смесь для нагревания. Общие технические условия. Введ. 2023-07-01. М.: Стандартинформ, 2023.
5. ГОСТ Р 71878-2024. Табак для кальяна. Общие технические условия. Введ. 2025-07-01. М.: Стандартинформ, 2025.

6. Кузнецов Н.В., Татарченко И.И., Славянский А.А., Ткачева Я.Н. Влияние режима ферментации на физические и технологические показатели табака // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2024. № 2(85). С.46-52. DOI 10.33979/2219-8466-2023-85-2-46-52.
7. Патент на изобретение № 2703566. Способ изготовления табака для кальяна на основе натуральных пищевых компонентов / Н.Н. Матюхина, Т.А. Дон, А.Г. Миргородская. Заявка № 2019114555; опубл. 21.10.2019, Бюл.№30.
8. Матюхина Н.Н., Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Бедрицкая О.К. Компонентный состав табака для кальяна // *Новые технологии*. 2019. № 1. С.116-132. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10112.
9. Шкидюк М.В., Гвоздецкая С.В., Бедрицкая О.К., Шураева Г.П. Критерии идентификации табака для кальяна и бестабачной смеси для нагревания // *Новые технологии*. 2022. Т.18(3). С.118-126. DOI: 10.47370/2072-0920-2022-18-3-118-126.
10. Шкидюк М.В., Жабенцова О.А., Бубнова Н.Н., Гвоздецкая С.В. Разработка методики измерений массовой доли никотина в табаке для кальяна. // *Известия вузов. Пищевая технология*. 2023. № 4 (393). С.118 – 122. DOI: 10.26297/0579-3009.2023.4.20.
11. Perfetti T.A., Norman A.B., Gordon B.M. [et al]. The Transfer of Nicotine from Nicotine Salts to Mainstream Smoke // *Beitrag zur Tabakforschung International*. 2000. Vol. 19/3. P. 141-158.
12. Шкидюк М.В., Гвоздецкая С.В. Исследование качественных показателей нетабачных никотинсодержащих смесей для кальяна: потребительские характеристики и содержание никотина // *Новые технологии*. 2021. Т. 17, № 2. С.77-83. DOI: 10.47370/2072-0920-2021-17-2-77-83.