69 % ($24 \cdot 100 / 35 = 68,57$, где 35 % – среднее содержание масла в семенах табака). Шнековый пресс позволяет снимать только 50 % [1].

1. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров, том 1, Книга первая, Ленинград 1975.
2. M. Abbas Ali, M. Abu Sayeed, Rajesh Kumar Roy, Sarmina Yeasmin and Astaq Mohal Khan, 2008. Comparative Study on Characteristics of Seed Oils and Nutritional Composition of Seeds from Different Varieties of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Cultivated in Bangladesh. Asian Journal of Biochemistry, 3: 203-212. DOI: 10.3923/ajb.2008.203.212. URL: <https://scialert.net/abstract/?doi=ajb.2008.203.212>
3. Zlatanov M, Angelova M, Antonova G (2007) Lipid Composition of Tobacco Seeds. Bulg. J. Agric. Sci., 13: 539-544.

Жабенцова О.А.

Влияние изменения температур разогрева угля и табака для кальяна на содержание монооксида углерода в дыме

*Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
(Россия, Краснодар)*

doi 10.18411/scc-09-2018-03
idsp 000001:scc-09-2018-03

Аннотация

В статье приведены результаты содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма при прокуривании экспериментальных образцов табака для кальяна, изготовленных по разработанной технологии и рецептуре в сравнении с популярной маркой табака для кальяна Al Fakher Gold Apple, выбранной в качестве контроля. Цель исследования - выявить закономерности влияния температур нагрева угля и табака на кальян в процессе курительной сессии на содержание монооксида углерода в дыме кальяна.

Ключевые слова: табак для кальяна, уголь для кальяна, монооксид углерода, температура разогрева, влияние.

Abstract

The article presents the results of the content of carbon monoxide in the gaseous phase of smoke during the smoking of experimental samples of tobacco for the hookah, manufactured according to the developed technology and recipes in comparison with the popular brand of tobacco for the hookah Al Fakher Gold Apple, chosen as a control. The purpose of the study is to identify the patterns of influence of the temperatures of heating coal and tobacco for hookah on the content of carbon monoxide in the smoke of the hookah during the smoking session.

Keywords: tobacco for hookah, coal for hookah, carbon monoxide, temperature of heating, influence.

Курение кальяна, начиная с 2000 года, приобретает популярность в России. Объемы потребления растут и в 2005 г. импорт кальянного табака составил уже 29,6 тонны. Впервые табак для кальяна, произведенный в России, появился в 2005 году в объеме 1,9 тонны. По данным информационно-аналитической службы Ассоциации «Табакпром» общероссийский объем производства табака для кальяна за 2017 г. составил 40,0 тонн.

Приоритетными вопросами в производстве табачных изделий, в том числе и табака для кальяна, являются повышение качества и снижение токсичности.

Объект исследований – экспериментальные образцы табака для кальяна, изготовленные по разработанной во ВНИИТИИ технологии и рецептуре с применением гидротермической обработки табака и использованием в рецептуре натуральных ингредиентов (свекловичной мелассы, мёда и лекарственных трав: мяты, мелисы, чабреца, душицы и шалфея) с целью снижения токсичности [1, 2].

В исследованиях при курении использовали быстроразгорающийся уголь для кальяна фирмы Carborol ($d = 35$ мм), который выбран из пяти наиболее популярных видов. Уголь обладал более однородными свойствами и минимальным содержанием монооксида углерода в его дыме по сравнению с другими углями [3, 4].

Содержание монооксида углерода в газовой фазе в дыме кальяна определяли с помощью методики (М 04 - 009) [5]. Табак для кальяна прокуривали с помощью кальяна высотой - 0,64 м, объем чашки – 23,1 мл, объем воды в колбе составлял 1 литр, навеска табака для кальяна равнялась 4,5г. Использовался следующий режим прокуривания: затяжка 500 мл, интервалы между затяжками 15 секунд. Исследуемые пробы дыма помещали в герметичные мешки, содержание монооксида углерода определяли с помощью газоанализатора фирмы Боргвальд.

На первом этапе исследований определяли в процессе прокуривания изменение температуры угля и табака для кальяна Al Fakher Gold Apple, выбранного в качестве контроля. В процессе курительной сессии кальяна в герметичные мешки помещались 10 исследуемых проб дыма и с помощью газоанализатора определялось содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна. Термометр, закрепленный в центре угля сверху и термopара, помещенная на табак для кальяна в центре чашки, показывали изменение температуры угля и табака для кальяна. Показания термометров фиксировались. В процессе курительной сессии производилось 80 затяжек (рис. 1).

Рисунок 1. Динамика содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма табака для кальяна и температуры угля и табака для кальяна

Как видно из рисунка 1, за первые секунды курения кальяна происходит резкое возрастание температуры угля от 160оС до 260оС. Максимальную температуру уголь имеет уже на 9-ой затяжке, эта температура сохраняется неизменной до 16-ой затяжки, затем она плавно понижалась к 80-й затяжке до 143оС.

Температура разогрева табака для кальяна в чашке постепенно возрастала от 59оС (1 затяжка) до максимальной - 159оС (48 затяжка), а затем постепенно температура снижалась до 141оС(80 затяжка).

К концу курительной сессии температура угля и табака для кальяна практически равны друг другу (141оС и 143оС).

Максимальное содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна равно 0,31%, которое достигается при максимальной температуре угля (260оС), температура табака для кальяна при этом составляла 130оС.

В процессе затяжки, которая длится 5-6 секунд, происходит изменение температуры. Чем больше рост температуры угля, тем выше скачок температуры во время затяжки. Так, максимальный перепад температур во время затяжки происходил во время первых 8-и затяжек и составлял от 7оС до 13оС, с 9 по 16 затяжки - от 4оС до 7оС, с 17 по 24 затяжки - от 2оС до 5оС и далее варьировался незначительно от 1оС до 2оС.

На следующем этапе исследований определяли содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученное от угля для кальяна, и табаков для кальяна: Al Fakher Gold Apple и экспериментальных образцов. Для определения содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученного от угля Carborol, прокуривание кальяна проводили с пустой чашкой, т.е. без табака для кальяна. Исследования проводили в восьми повторностях. На рисунке 2 представлены результаты проведенных исследований.

Рисунок 2. Содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученного от угля для кальяна и исследуемых табаков для кальяна

Содержание монооксида углерода в газовой фазе, полученное от угля Carborol (без табака для кальяна) (рисунок 2), варьируется от 0,99% (9-16 затяжки) до 0,25% (73-80 затяжки). Диаграмма, отображающая изменение содержания монооксида углерода

от начала курительной сессии до 16 затяжки, повышается до максимального значения (0,99%), затем снижается в конце курительной сессии до минимума 0,25%.

Содержание монооксида углерода в газовой фазе, полученное при прокурировании табака для кальяна Al Fakher Gold Apple, изменяется от 0,31% (9-16 затяжки) до 0,23% (73-80 затяжки), а при прокурировании экспериментальных образцов – 0,30% (9-16 затяжки) до 0,13% (73-80 затяжки). Тенденция изменения содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна при прокурировании исследуемых табаков для кальяна аналогична изменениям содержания монооксида углерода дыма кальяна, полученного от угля. Также, максимальное содержание монооксида углерода достигается на 9-16 затяжке, а затем наблюдается постепенное снижение до минимума на 73-80 затяжке. При прокурировании табака для кальяна Al Fakher Gold Apple снижение монооксида углерода происходит до 41-48 затяжки, а затем содержание не изменяется до конца курительной сессии. При прокурировании экспериментальных образцов табака для кальяна снижение монооксида углерода происходит постепенное до самого окончания курительной сессии.

Результаты, представленные на рисунке 2, свидетельствуют о связи более высокого содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна полученного от угля с 9 – 16 затяжки, которая соответствует высокому содержанию монооксида углерода дыма кальяна, полученному при прокурировании исследуемых табаков для кальяна при этих же затяжках.

Сравнивая содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна, полученного от угля при прокурировании без табака, с содержанием монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна в процессе прокуривания исследуемых табаков для кальяна и определив степень снижения содержания монооксида углерода установлено, что степень снижения монооксида углерода для экспериментальных образцов варьируется от 69,7% (9-16 затяжки) до 48,21% (73-80 затяжки), а степень снижения монооксида углерода для Al Fakher Gold Apple – от 68,7% до 8% при этих же затяжках.

- Определено, что содержание монооксида углерода (CO) в дыме исследуемых образцов табака для кальяна по сравнению с содержанием монооксида углерода, полученном от угля без табака в среднем за курительную сессию, снижается в 2,17 раза (Al Fakher Gold Apple) и в 2,7 раза для экспериментальных образцов. Такое снижение, вероятно связано с тем, что тепло, создаваемое углем в процессе прокуривания, тратится на нагрев табака для кальяна, снижается температура процесса прокуривания и содержание монооксида углерода в дыме исследуемых образцов.

- Анализируя содержание монооксида углерода в дыме исследуемых образцов табака для кальяна, установлено, что его содержание в экспериментальных образцах ниже, чем в контрольном образце (Al Fakher Gold Apple) в среднем на 19,5 % за курительную сессию.

1. Жабенцова, О.А. Совершенствование технологии изготовления табака для кальяна пониженной токсичности с применением гидротермической обработки / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. - №1. – С. 10-14.
2. Жабенцова, О.А. Повышение безопасности и качества табака для кальяна с использованием натуральных ингредиентов / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Естественные и технические науки. – 2015. - №1. – С. 111-118.
3. Жабенцова, О.А. Физические и токсические свойства углей для кальяна / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Сб. науч. трудов КРИА. – Краснодар: Издат. Дом-Юг, 2014. – Вып. 23. - С. 256-259.
4. Жабенцова, О.А. Изучение физических и токсических свойств углей для кальяна [Электронный ресурс] / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. материалов II Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (7 – 25 апреля 2014 г., г. Краснодар)/ ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2014. – С. 141-147.
5. Методика определения содержания монооксида углерода в газовой фазе в дыме кальяна (М 04-009)/ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2009. – 3 с.