

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ТАБАКА С ПОМОЩЬЮ РУТИННОГО ГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА БЕЗ НАГРЕВАНИЯ

Жабенцова О.А., канд. техн. наук, Дон Т.А., канд. техн. наук

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

Аннотация. Одной из важных характеристик, влияющих на технологические и потребительские свойства табака, табачных изделий, в том числе жевательного табака, является влажность. Проанализированы исследования, проведенные ранее для определения содержания влаги в жевательном табаке с целью адаптации методов, существующих в табачной промышленности. Обычный гравиметрический метод без нагрева - это метод длительной сушки при температуре окружающей среды, признанный наиболее точным. Было установлено, что результаты определения содержания влаги в жевательном табаке в данном исследовании отличаются от результатов, представленных в предыдущей работе [10], что, вероятно, объясняется особенностями состава жевательного табака. Жевательный табак, наряду с табаком, пищевой солью и бикарбонатом натрия, содержит легколетучие компоненты, такие как глицерин, пропиленгликоль, ароматизаторы и т.д. Итак, глицерин не является летучим в естественных условиях, но при повышении температуры он начинает быстро испаряться. Скорее всего, такое уменьшение массы при использовании способов определения влажности жевательного табака с использованием повышенных температур, испарение летучих компонентов принимается за воду и это влияет на конечные результаты определения влажности.

Ключевые слова. Жевательный табак, влажность, гравиметрический метод сушки без нагревания, летучие вещества.

DETERMINATION OF CHEWING TOBACCO MOISTURE USING A ROUTINE GRAVIMETRIC METHOD WITHOUT HEATING

Zhabentsova O.A., cand. of tech. sciences, Don T.A., cand. of tech. sciences

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

Abstract. One of the important characteristics affecting the technological and consumer properties of tobacco, tobacco products, including chewing tobacco, is humidity. The research conducted earlier to determine the moisture content of chewing tobacco in order to adapt the methods existing in the tobacco industry is analyzed. Routine gravimetric method without heating is a method of prolonged drying at ambient temperature, recognized as the most accurate. It was found that the results of determining the moisture content of chewing tobacco in this study differ from the results presented in the previous work [10], which is probably explained by the peculiarities of the composition of chewing tobacco. Chewing tobacco, along with tobacco, food salt and sodium bicarbonate, includes easily volatile components such as glycerin, propylene glycol, flavorings, etc. So, glycerin is not volatile in natural conditions, but when the temperature rises, it begins to evaporate quickly. Most likely, such a decrease in mass when using methods for determining the humidity of

chewing tobacco with the use of elevated temperatures, the evaporation of volatile components is taken as water and this affects the final results of determining humidity.

Keywords. Chewing tobacco, humidity, gravimetric drying method without heating, volatile substances.

Одной из важных характеристик, влияющей на технологические и потребительские свойства табака, табачных изделий, в том числе жевательного табака, является влажность.

Табак жевательный – вид некурительного табачного изделия для жевания и изготовленного из спрессованных обрывков табачных листьев с добавлением или без добавления нетабачного сырья и иных ингредиентов [1].

Табачное сырьё может быть ферментированным [2] и неферментированным [3]. Нетабачное сырьё используемое при изготовлении жевательного табака: глицерин дистиллированный для пищевой промышленности с чистотой не менее 94%, пропиленгликоль с чистотой не менее 95%, соль пищевая [4], натрий двууглекислый [5]. Допускается применять другое сырьё, а также соусы и ароматизаторы, обеспечивающие установленные изготовителем характеристики жевательного табака, соответствующие требованиям [6]. Потребительская полимерная упаковка по ГОСТ 33758. Для порционной упаковки используют нетканый материал на основе вискозы, без запаха и вкуса, с массой не менее 26 г/м².

Влажность жевательного табака является важным показателем технологическим и потребительским свойств.

Количество влаги, определяемое в продукте тем или иным способом, называется **влажностью**. Различают прямые и косвенные методы определения влажности.

Прямыми методами содержание влаги в продукте находят путем прямого измерения ее количества после предварительной отгонки.

При *косвенных* методах о содержании влаги в продукте можно судить по его сухому остатку после высушивания, по электропроводности, по плотности, диэлектрической постоянной, коэффициенту преломления и др.

Содержание влаги рассчитывают с точностью до десятых или сотых долей процента. За конечный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно быть выше допускаемых норм.

Прямой метод определения влажности. Воду можно удалить из исследуемого продукта путем одновременной отгонки с другой несмешивающейся с ней жидкостью. Этот метод называют также методом отгонки. Этот метод широко применяется при определении влаги в пищевых продуктах, содержащих легколетучие вещества (пряности), а также в продуктах, богатых жиром, высушивать которые необходимо в индифферентном газе с использованием сложной аппаратуры [7].

В косвенных методах воду определяют по уменьшению массы пробы при обезвоживании нагреванием или путем выдерживания в эксикаторе с энергичным водоотнимающим веществом (P_2O_5 , концентрированная H_2SO_4 и др.). Метод дает правильные результаты, если при этом в пробе не происходит никаких других процессов, кроме удаления воды, т. е. проба не содержит других летучих веществ.

Наиболее распространенным методом определения влажности табака является нагревание навески в сушильных шкафах [8].

В табачной промышленности определяют влажность прямым гравиметрическим методом.

Гравиметрический метод измерения влажности, как и его разновидности (испарительно-гравиметрический, термогравиметрический, вакуумно-гравиметрический, вакуумно-тепловой, сорбционно-гравиметрический и конденсационно-гравиметрический), основан на извлечении влаги из материала и вычислении массовой доли влаги. Характерной особенностью перечисленных методов является высокая точность, а недостатком - большая длительность измерения, достигающая 5-15 часов и более. Гравиметрический метод основан на воздушно-тепловой сушке небольшой (до 50 г) специально подготовленной навески материала до достижения равновесия с окружающей средой, что условно считают равноценным полному удалению влаги. Основная погрешность метода связана с неполным удалением влаги, потерей летучих компонентов и окислением вещества при сушке. В связи с этим результат определения влаги во многом определяется методикой подготовки навески, способа и режима сушки. Достоинства метода состоят в его простоте и универсальности. Метод высушивания наиболее точный и его используют для проверки других методов.

А.А. Шмук считал, что во время сушки табака в сушильных шкафах при нагревании из табака, помимо воды, могут улетучиваться разнообразные органические летучие вещества (например, никотин, эфирное масло) и уменьшение массы, даже в условиях сушки при температуре $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, обусловлено не только потерями разных форм воды, но и многими другими явлениями [8].

Наиболее точным М.Ф. Машковцев указывал метод высушивания табака при комнатной температуре в вакуум эксикаторе над крепкой серной кислотой (H_2SO_4) или фосфорным ангидридом (P_2O_5) до постоянной массы (веса). Однако из-за длительности процесса (постоянство массы устанавливается на 7–10-й день) этот метод применяется редко [9].

В 2009 году проведено совместное исследование с участием 23 лабораторий для оценки повторяемости ряда методов, используемых для определения рН, воды, никотина, влажности и специфичных для табака нитрозаминов (TSNA) в девяти типах бездымных табачных изделий. Это совместное исследование координировалось Рабочей группой 2 по бездымному табаку CORESTA Подгруппа (CSTS). Данное исследование далее вошло в Рекомендуемый метод № 76 - Определение содержания влаги (летучих веществ в печи) в табаке и табачных изделиях, который опубликован в декабре 2021.

Этот рекомендуемый метод определяет метод сушки в печи для определения содержания влаги (летучих веществ в печи) в табаке и табачных

изделиях, который находится в диапазоне от 5% до 60%. Вспомогательные данные включены для измельченного табака, наполнителя для сигарет, сигар и широкого ассортимента бездымных табачных изделий и никотиновых пакетиков. Исследовано 9 бездымных табаков. Сушку рекомендуется проводить при температуре 100°C в течение 3-х часов.

Анализ научно-технической литературы показал, что учёными-исследователями предпринимаются попытки адаптации существующих методов определения влажности. Поэтому исследования определения влажности жевательного табака являются актуальными.

Представленные исследования являются завершающим вторым этапом работы, начатой в 2021 году, для определения влияния различных параметров режимов сушки на показатель влажности жевательного табака [10].

На первом этапе исследовали влияние различной продолжительности высушивания образцов жевательного табака на показатель влажности при температурах 95°C и 105°C и продолжительности 3 часа; 3 часа с 30-минутной досушкой и 3 часа с двумя 30-минутными досушками.

Исследования выявили, что при высушивании образцов при 105°C ее продолжительность оказывает существенное влияние на показатель влажности исследуемого продукта. Поэтому, рекомендуется проводить высушивание образцов жевательного табака при температуре 105°C в течение 3 часов.

Целью исследований второго завершающего этапа является определение уменьшения массы жевательного табака путём рутинного гравиметрического метода без нагревания, длительного выдерживания в эксикаторе с хлористым кальцием для получения достоверной информации его влажности.

Хлористый кальций (хлорид кальция CaCl_2), наряду с серной кислотой и фосфорным ангидридом, используется в лабораторной практике в качестве осушителя [11]. Для исследований использовали хлористый кальций безводный гранулы чистый (ч) с массовой долей не менее 97%.

Объектом исследования являлся тот же жевательный табак Granit Ice Blue Blast, что и на первом этапе научно-исследовательской работы. Он приобретён в торговой сети России. Баночка с пакетиками весом 16,8 грамм, которая произведена в Дании под контролем British American Tobacco.

Жевательный табак освобождался от упаковки, тщательно перемешивался и из отобранной пробы на аналитических весах с точностью 0,0001 г брали четыре навески по 10 г. Навески в лабораторных ёмкостях для взвешивания и хранения Akku-вей, изготовленные из полистирола размером 24x80x80, испанским производителем Selecta, помещали в эксикатор с хлористым кальцием [11] для хранения и периодически взвешивали. Продолжительность опыта составила 511 дней. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Определение убыли массы жевательного табака с помощью рутинного гравиметрического метода без нагревания

Экспериментальные образцы	Снижение массы относительно первоначальной, %				
	60 дней	110 дней	169 дней	198 дней	511 дней
1	19,823	20,176	20,370	20,682	21,195
2	19,812	20,195	20,405	20,763	21,209
3	19,919	20,280	20,471	20,832	21,321
4	19,557	19,923	20,100	20,459	20,952
Среднее значение	19,778	20,143	20,336	20,684	21,169
Стандартное отклонение	0,155	0,154	0,163	0,162	0,156
Коэффициент вариации	0,0078	0,0076	0,0080	0,0078	0,0074
Стандартная ошибка	0,078	0,077	0,082	0,081	0,078

Данные таблицы свидетельствуют о быстром снижении массы жевательного табака за первые 60 дней, которое варьировало от 19,56 до 19,92%, затем снижение замедлялось. Так, за следующие 451 день масса жевательного табака изменилась всего лишь на 1,39%. Среднее содержание влажности в экспериментальных образцах жевательного табака, с помощью рутинного гравиметрического метода без использования нагревания за время хранения в эксикаторе в течение 511 дней, составило 21,17%.

Результаты первого этапа работы: влажность жевательного табака Granit Ice Blue Blast, высушенного при температуре 105°C в течение 3 часов, равна 36,20% [10].

Стандартное отклонение (разброс) среднего значения в 4-х повторностях колеблется от 0,154 до 0,163. Коэффициент вариации изменяется от 0,0074 до 0,0080. Стандартная ошибка 0,077 до 0,082.

Установлено, что результаты определения влажности жевательного табака данного исследования отличаются от результатов, представленных в ранее проведённой работе [10], что объясняется особенностями состава жевательного табака. В жевательный табак наряду с табаком, пищевой солью и натрием двууглекислым входят легко летучие компоненты, такие как глицерин, пропиленгликоль, ароматизаторы и др. Известно, что глицерин в естественных условиях не летуч, однако при повышении температуры начинает быстро испаряться.

Вероятнее всего, что при сушке жевательного табака с применением повышенных температур улетучиваются легколетучие вещества, которые принимаются за воду и поэтому рекомендуется использовать методы определения влажности без использования нагревания.

Литература

1. Федеральный закон №268-ФЗ от 22.12.2008 г. «Технический регламент на табачную продукцию».
2. ГОСТ 8072-77. Табак-сырье ферментированное. Технические условия. М.: Госстандарт СССР, 1977. 15 с.
3. ГОСТ 8073-77. Табак-сырье неферментированное. Технические условия. М.: Госстандарт СССР, 1977. 11 с.
4. ГОСТ Р 51574- 2018. Соль пищевая. Общие технические условия. М.: Стандартиформ, 2018. 11 с.
5. ГОСТ 2156-76. Натрий двууглекислый. Технические условия. М.: ИПК Издательство стандартов, 1976. 18 с.
6. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (утверждены Решением Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299, с изменениями от 23.01.2018 г. № 12.
7. https://studopedia.ru/5_113193_metodi-opredeleniya-vlagi-v-pishchevih-produktah.html (дата обращения 16 мая 2023).
8. Лабораторный контроль табачного сырья, нетабачных материалов и табачной продукции. Учебно-методическое пособие / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2014. 240 с.
9. Машковцев М.Ф. Химия табака. М.: Пищевая промышленность, 1971.
10. Жабенцова О.А., Дон Т.А. Влияние параметров высушивания образцов жевательного табака на показатель влажности // Состояние и перспективы инновационных исследований и разработок для табачной отрасли. Коллективная монография / ФГБНУ ВНИИТТИ. Краснодар: Просвещение- Юг, 2021. Вып. 183. С.63-68. DOI: 10.48113/496_2021_63-68.
11. <https://pcgroup.ru/blog/eksikator--laboratornaya-posuda-dlya-vysushivaniya-ili-hraneniya-himicheskikh-veschestv/>
12. ТУ 6-09-4711-81. Кальций хлористый безводный гранулы.