

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ ВОДЫ ТАБАКА НА ЭТАПАХ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

Сатина Л.И.

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

Аннотация. Проведены поисковые исследования по определению активности воды (A_w) табака на разных этапах послеуборочной обработки. Изучали ботанический сорт табака Юбилейный Новый 142 урожая 2015-2016 гг. Получены экспериментальные данные, свидетельствующие о снижении активности воды табака в процессе хранения и ферментации.

Ключевые слова: ферментация, хранение, сушка табачное сырьё, активность воды табака.

Табачное сырьё в процессе послеуборочной обработки изменяет свои свойства. После 12 месяцев хранения в высушенном табаке прекращаются процессы самоувлажнения, улучшается аромат, изменяется цвет, исчезают оттенки зелени, появляется способность к длительному хранению и табак становится пригодным для курения. Такие же изменения происходят в табаке после гигротермической обработки или внесезонной ферментации.

На табачно-ферментационных заводах для установления пригодности табака к курению и способности к хранению применяется кислородный показатель, определяющий сферментированность табака. Научными исследованиями отечественных и зарубежных специалистов установлено, что кислородный показатель не всегда может служить объективным критерием окончания процесса ферментации табака и пригодности его для фабричной переработки; способность водной взвеси табака поглощать кислород из воздуха является лишь небольшой и непостоянной частью общей способности табака к связыванию кислорода [1-3]. В связи с этим в институте проводились исследования в нескольких направлениях. В лабораторных условиях изучали изменение величины электрической проводимости и диэлектрических свойств табака, водородного показателя; был разработан и опробован в производстве метод, основанный на изменении величины выделяющегося углекислого газа. После ликвидации в РФ табачно-ферментационных заводов исследования прекратились.

В настоящее время в фармацевтической и некоторых отраслях пищевой промышленности для характеристики качества сырья и продукции применяют показатель активности воды (A_w). Активность воды измеряет давление паров, генерируемое влагой, присутствующей в гигроскопичном продукте, и отражает активную часть содержащейся влаги, которой продукт при нормальных условиях может обмениваться с окружающей средой. Активность воды обычно определяется в условиях статического равновесия, при этих условиях парциальное давление паров воды у поверхности продукта равно парциальному давлению паров воды в окружающей продукт среде. Любой обмен влагой между

продуктом и окружающей средой определяется различием между этим двумя давлениями [4]. Так как величина A_w носит термодинамический характер, т. е. характеризует равновесное давление паров воды при определенной температуре, она может быть определена как равновесная относительная влажность, деленная на 100.

Известно, что продукты, в которых содержится влага, могут быть подразделены на две категории: гигроскопичные и негигроскопичные. Табачное сырьё является типичными представителями гигроскопичных материалов, равновесная влажность которых зависит от влажности воздуха, температуры и способа достижения равновесия. Если материал в процессе установления равновесия поглощал влагу, то равновесное состояние наступало путём сорбции или увлажнения, если он отдавал влагу, то равновесие было достигнуто десорбцией или сушкой. Между водой, химическими соединениями и биологической структурой гигроскопических веществ происходят взаимодействия различного характера. А именно, вода является дисперсной средой для целого ряда химических реакций и метаболизма микроорганизмов в них. Уровень активности воды гигроскопических материалов оказывает влияние на интенсивность реакций окисления, активность ферментативных, микробиологических и других процессов. На этапах послеуборочной переработки табака (сушка, хранение, ферментация, старение) происходят глубокие изменения химического состава и качества табака, значительно изменяются водные свойства; после ферментации в результате изменений гидрофильных коллоидов (белков, пектинов и др.) влагоёмкость табака снижается на 15-20 % [5]. Поэтому показатель активности воды может стать объективной оценкой его качества и, в том числе, позволит определить пригодность табака для производства курительных изделий, а также прогнозировать способность его к хранению.

В 2016 году начаты поисковые исследования по определению активности воды табачного сырья на разных этапах послеуборочной обработки: после сушки, в процессе хранения, сезонной и внесезонной ферментации. Материалом для исследований выбран табак ботанического сорта Юбилейный Новый 142, выращенный на экспериментальном участке ФГБНУ ВНИИТТИ урожаев 2015 и 2016 гг.

При проведении исследований учитывали и определяли: дату уборки, ломку, зрелость, материальность убранных табака; содержание воды и абсолютно сухого вещества; длительность процессов сушки, хранения, ферментации; активность воды (A_w) высушенного неферментированного и ферментированного табачного сырья.

Активность воды табачного сырья (A_w) определяли гравиметрическим методом, модифицированным Х.М. Феттом [4, 6] и уточнённым в институте. Метод основан на определении степени уменьшения или увеличения массы, т.е. степени сорбции и десорбции проб гигроскопического материала, помещенного в условия с различной относительной влажностью и при одной и той же температуре. A_w образца, т.е. величину, при которой наступает равновесное состояние между раствором и образцом без изменения массы последнего, устанавливали путем графической интерполяции.

Активность воды табачного сырья урожая 2015 года определяли после девятимесячного хранения и после прохождения сезонной ферментации (13 месяцев хранения); табак урожая 2016 года - после сушки и после внесезонной ферментации.

Сломанный в поле табак сушили в естественных условиях под навесом. Табачные листья размещали на двойных металлических иглах. Продолжительность сушки (с досушкой жилки) составила 30-35 суток. В течение сезонов 2015 и 2016 г.г. проведено по четыре ломки табака.

Высушенный табак урожая 2016 года после двухмесячной отлёжки отферментировали в лабораторных условиях. Ферментацию проводили в термостате при 50° С режиме в эксикаторах с насыщенным раствором соли хлористого натрия (относительная влажность воздуха 75 %). В каждый эксикатор помещали 125 -130 г откондиционированного табака. Табачные листья подбирали по цвету, материальности, размерам, ломке. Общее время процесса ферментации составило десять суток. Сферментированность табака предварительно определяли органолептическим путём: по запаху и цвету листьев. Далее после охлаждения и отлёжки по описанной ниже методике устанавливали показатель активности воды табака.

Порядок определения активности воды табака следующий. При постоянной температуре подготовили шесть водных растворов серной кислоты определённых концентраций, создающие относительную влажность воздуха 56-83 %. Растворы серной кислоты поместили в эксикаторы, которые затем установили в термостат. Одновременно подготовили шесть образцов табака массой по $15 \pm 0,01$ г. Образцы табака – это пачки листьев одной ломки, однородные по влажности, зрелости, цвету, материальности. Предварительно разрезанные перпендикулярно главной жилке на две части, листья были размещены на керамической решётке эксикаторов. Эксикаторы с табаком в термостате выдерживали при температуре 25° С в течение 24 часов. Затем образцы быстро вынимали и взвешивали, определяя степень уменьшения или увеличения массы, т.е. степени сорбции и десорбции проб. Повторность опытов – двукратная.

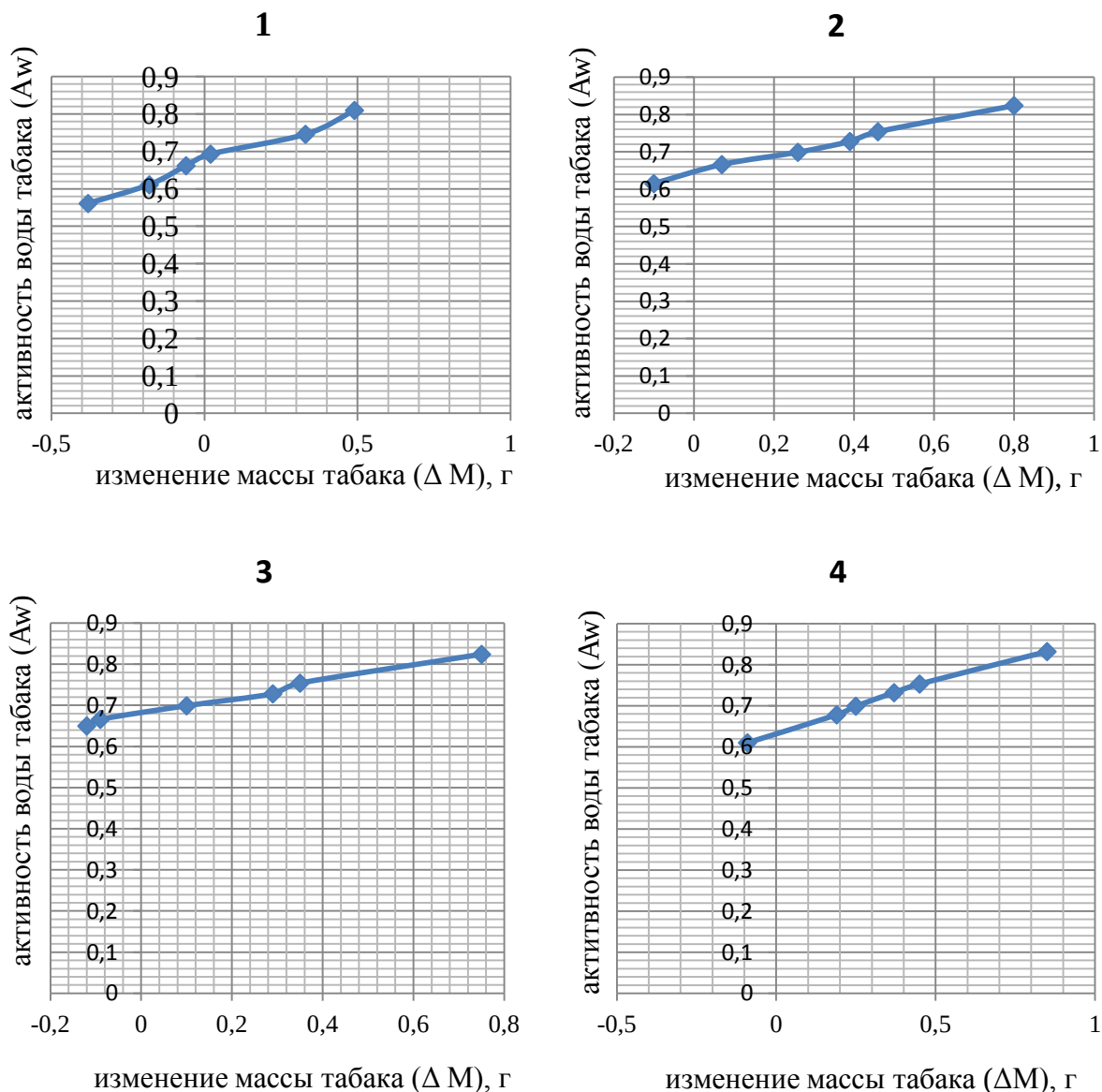
Результаты опытов представлены в таблице. Из данных таблицы видно, как изменяется масса проб табака в зависимости от величины относительной влажности воздуха.

Для определения активности воды табака (A_w) по полученным данным построены изотермы сорбции - графики, показывающие связь между содержанием влаги в гигроскопическом продукте с активностью воды в нем. Величина A_w , характеризующая равновесное давление паров воды при заданной температуре, может быть определена как равновесная относительная влажность, деленная на 100. Далее путем графической интерполяции устанавливали показатель активности воды табака, т.е. величину, при которой наступает равновесное состояние между раствором и пробой табака без изменения массы последней. На рисунке изображены изотермы сорбции (десорбции) табака урожая 2015 года высушенного (после 9 месяцев хранения) и ферментированного (сезонная ферментация) и табака урожая 2016 года высушенного и ферментированного (вне-сезонная ферментация и 25-дневная отлёжка).

Таблица

Изменение массы проб табака после выдержки в эксикаторах с различными атмосферными условиями

№ эксика- тора	Относительная влажность воз- духа, %	Масса проб табака, г		Изменение массы та- бака, г
		до выдержки	после выдержки	
Высушенный табак урожая 2015 года (после 9 месяцев хранения)				
1	81,0	15,00	15,49	+0,49
2	74,6	15,00	15,33	+0,33
3	69,3	15,00	15,02	+0,02
4	66,2	15,00	14,94	-0,06
5	61,1	15,00	14,82	-0,18
6	56,1	15,00	14,62	-0,38
Ферментированный табак урожая 2015 года (сезонная ферментация)				
1	82,4	15,00	15,80	+0,80
2	75,4	15,00	15,46	+0,46
3	72,8	15,00	15,39	+0,39
4	69,9	15,00	15,26	+0,26
5	66,6	15,00	15,07	+0,07
6	61,5	15,00	14,90	-0,10
Высушенный табак урожая 2016 года				
1	82,4	15,00	15,75	+0,75
2	75,4	15,00	15,35	+0,35
3	72,8	15,00	15,29	+0,29
4	69,9	15,00	15,10	+0,10
5	66,6	15,00	14,91	- 0,09
6	65,0	15,00	14,88	- 0,12
Ферментированный табак урожая 2016 года (внесезонная ферментация)				
1	83,2	15,00	15,85	+0,85
2	75,3	15,00	15,45	+0,45
3	73,2	15,00	15,37	+0,37
4	69,9	15,00	15,25	+0,25
5	67,8	15,00	15,19	+0,19
6	61,0	15,00	14,91	- 0,09



1- высушенный табак урожая 2015 года после 9 месяцев хранения; 2- ферментированный табак (сезонная ферментация); 3-высушенный табак урожая 2016 года; 4- ферментированный табак (внесезонная ферментация)

Рисунок. Изотермы сорбции (десорбции) табака ботанического сорта Юбилейный Новый 142

На графиках определены точки пересечения изотерм с осью ординат, которые и соответствуют значениям активности воды табака при наступлении равновесного состояния между раствором и образцом табака без изменения массы последнего ($\Delta M=0$). Из графиков видно, что табак на разных стадиях послеуборочной обработки имеет разную активность воды. Установлено, что активность воды табака ботанического сорта Юбилейный Новый 142 урожая 2015 года в процессе хранения снижается и в статическом равновесии при температуре 25°C после 9 месяцев хранения и сезонной ферментации равна 0,68 и 0,65 соответственно. Активность воды табака того же ботанического сорта

урожая 2016 года после сушки составляет 0,68, после внесезонной ферментации и 25-дневной отлёжки снижается до значения 0,64.

Таким образом, проведенные поисковые исследования показали, что показатель активности воды табака ботанического сорта Юбилейный Новый 142 урожаев 2015 и 2016 гг. в процессе послеуборочной обработки снижается.

На следующем этапе исследований необходимо будет изучить изменение активности воды (A_w) табака в процессе хранения и ферментации других ботанических сортов, а также определить влияние ломки табака на этот показатель.

Полученные экспериментальные данные в дальнейшем могут быть использованы для разработки метода и экспресс-прибора для измерения активности воды табачного сырья в производственных условиях.

Литература

1. Трубников, В.Ф. Методы объективной оценки сферментированности табака (обзор)/ В.Ф. Трубников// ЦНИИТЭИпищепром.- 1973.-16 с.
2. Трубников, В.Ф. Разрабатывается новый метод контроля процесса ферментации табака/ В.Ф Трубников // Табак.-1977.- № 1.- С.38-40.
3. Мохначёв, И.Г. Ферментация табака и способы её контроля (обзорная информация) /И.Г Мохначёв, А.Г. Миргородская// ЦНИИТЭИпищепром.- 1984. - 15 с.
4. Девис Р. Пищевые продукты с промежуточной влажностью /Р.Девис, Г.Берча, К. Паркер/ пер. с англ. А.Н.Иваненко, науч.ред.А.Ф.Наместникова.- М.: Пищевая промышленность, 1980. - 208 с.
5. Дорохов П.К. Технология табака и технохимический контроль / П.К. Дорохов, Г.Л Диккер.- М.: Пищевая промышленность, 1964. – С.20.
6. Источник в интернете <http://labdepot.ru/lab/water1.html> (дата обращения: 11.02.2013).