

# ФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ ВЛАГООТДАЧИ ПРИ ТОМЛЕНИИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА

*Ульянченко Е.Е., Пестова Л.П., канд. техн. наук*

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

**Аннотация.** С целью интенсификации удаления влаги из листьев табака применяют технологические методы (кратковременное продувание и прогревание массы табака воздухом) и физические методы обработки (в градиентном магнитном поле и прорезание средней жилки), меняющие механизм влагоотдачи из средних жилок, увеличивающие влагоотдачу на 15-35 %, что в 1,2-1,5 раза снижает энергоемкость процесса производства сырья.

Табачный лист является весьма сложным объектом. Неоднородность его химического состава и строения отдельных морфологических и анатомических частей, сложность формы, различное влагосодержание отдельных элементов листа в сильной степени затрудняют процессы, связанные с удалением влаги из табачных листьев при их сушке.

Характерной особенностью сушки табака является то, что в начальный период (томление) отделенные от стебля листья остаются в жизнедеятельном состоянии и в них продолжают физиологические процессы обмена веществ [1].

Преждевременное прекращение жизнедеятельности табачных листьев при их томлении приводит не только к ухудшению качества сырья, но и к изменению расхода технического тепла при последующем высушивании табака.

Целью работы являлось изучение особенностей механизма удаления влаги из листьев табака и изыскание эффективных приемов интенсификации процессов удаления влаги при томлении свежесобраных табачных листьев.

В связи с поставленной целью изучены механизмы удаления влаги при томлении табака и различные технологические приемы, влияющие на количество и интенсивность удаления влаги из табака при его томлении.

Материалом для опытов служили листья 3 и 4 ломок, убранные в состоянии технической зрелости трех сортов табака сортотипа Трапезонд (Трапезонд 219, Трапезонд 15 и Трапезонд 92), выращенных по принятым технологиям на опытном участке (г. Краснодар). Томили табак в экспериментальных установках для изучения особенностей сушки табака, разработанных во ВНИИТТИ.

Убранные листья табака разделяли на пять партий и размещали на игольчатые малогабаритные кассеты. Листья первой партии томили и высушивали с использованием традиционных режимов в искусственных условиях [1,2].

Вторую партию перед томлением обрабатывали в градиентном магнитном поле (Гр МП) в установке, разработанной Объединенным институтом ядерных исследований (РФ) [3].

Третью партию листьев томили при  $t_c = 27 \pm 5$  °С;  $\varphi = 65-75$  %,  $V = 1$  м/с. В процессе томления, через каждые шесть часов, табак в течение трех минут продували наружным воздухом до максимально возможного пожелтения основной массы листовых пластинок табака, после чего вытомленные листья высушивали в искусственных условиях при тех же режимах, что и первые две партии.

В четвертой партии листьев сначала прорезали средние жилки, затем листья размещали на кассеты, томили и окончательно высушивали по принятой технологии [2,4].

Листья пятой партии после загрузки в установку прогревали воздухом до 40-42 °С в течение 4 часов, затем температуру снижали до 35-37 °С со скоростью 1,25-1,5 °С в час. В дальнейшем томили табак таким образом, чтобы температура смоченного термометра в массе табака была равной 36,5-37,5 °С. Окончательно высушивали табак по принятой технологии.

При проведении исследований использовали общепринятые методы определения влажности и специально разработанную в институте методику определения потенциальной энергоемкости сушки табака.

В результате проведенных исследований установлено, что для удаления одного килограмма воды при томлении, фиксации окраски, сушке листовых пластинок и досушке средних жилок необходимо соответственно затратить  $1150 \pm 50$ ;  $2100 \pm 75$ ;  $1800 \pm 50$ ;  $3110 \pm 100$  ккал тепла [5].

Содержание воды в свежееубранных листьях и их средних жилках определяется биологическими особенностями сорта и изменяется в листьях от 9 до 4,5 кг воды на кг абсолютно сухого вещества, а в средних жилках - от 13,5 до 6,0 кг/кг.

Установлено, что при томлении табака до максимально возможного пожелтения листовых пластинок, т.е. проявления желтой окраски, в зависимости от биологических особенностей сорта, почвенно-климатических условий, технологий выращивания табака и степени зрелости в момент уборки, листья табака теряют от 25 до 50 % влаги, содержащейся в свежееубранном табаке. При этом, исключаяющей подсыхание верхушки и краев листа, или появления оранжево-красных и коричневых оттенков.

Установлено, что сорта табака замедленного типа созревания (Трапезонд 219) теряют в 1,5-2,0 раза больше воды, чем сорта интенсивного типа созревания. При томлении табака до 75 % влаги удаляется через листовые пластинки. Влага, содержащаяся в средних жилках, в основном, удаляется за счет диффузии в листовые пластинки.

Выявлено, что за период томления из средних жилок удаляется не более 25-27 % воды, содержащейся в свежееубранных листьях.

Установлено, что процесс диффузии влаги из средних жилок в листовые пластинки прекращается при снижении влагосодержания до 1,8-2,0 кг/кг или при преждевременном отмирании листьев табака, которое может про-

изойти за счет повышения температуры воздуха в начальный период томления до 42-43 °С более чем на 4 часа.

Чем меньше удаляется влаги из листьев табака при их томлении, тем выше расход тепла в целом на процесс сушки.

Так, в сортах табака с замедленным типом созревания листьев (Трапезонд 219) за период томления удаляется до 48 % влаги, содержащейся в табаке, при этом расход тепла составляет 1,3-1,4 кг условного топлива на 1 кг высушенного сырья, приведенного к 20-ти процентной влажности.

При томлении листьев табака ускоренного и интенсивного типов созревания (Трапезонд 15 и Трапезонд 92) удаляется соответственно 36-42 % и 30-35 % влаги, содержащейся в свежесобранных листьях табака.

При этом расход тепла для листьев табака ботанического сорта Трапезонд 15 за весь процесс сушки на 5-8 %, а для листьев Трапезонд 92 на 9-12 % выше, чем для сорта Трапезонд 219.

Для ускорения процессов влагоотдачи и увеличения массы удаляемой влаги из средних жилок при томлении табака, возможно использовать механические, тепло-массообменные и физические методы воздействия на клетки табачных листьев [4, 5, 6].

Показано, что технологические (периодическое кратковременное продувание и прогревание массы табака воздухом) и физические (обработка свежесобранного табака в градиентном магнитном поле и прорезание средней жилки) методы изменяют механизм влагоотдачи из средних жилок и увеличивают на 15-35 % количество удаленной из них влаги при томлении табака.

Так, если при прорезании средних жилок вода из них удаляется за счет разрушения структуры жилок и увеличения их поверхности испарения, то при кратковременном периодическом продувании и прогревании массы табака происходит ускорение тепло-массообменных процессов, а при обработке свежесобранных листьев табака в Гр МП - изменение свойств воды, находящейся в живых клетках, в результате чего увеличиваются коэффициенты диффузии и термовлагопроводности.

Выявлено, что прорезание средних жилок свежесобранных листьев табака позволяет на 25-30 % увеличить количество влаги, удаляемой из средних жилок, а соответственно, снизить расход тепла на 20-25 % при производстве высушенного сырья.

Применение периодического кратковременного продувания массы табака наружным воздухом, исключает применение технического тепла при томлении табака, что снижает его расход при сушке табака на 30-35 %.

Обработка свежесобранных листьев в Гр МП увеличивает массу удаляемой воды из листьев до 50-55 % и средних жилок до 30-35 % и приводит к более глубокому разрушению высокомолекулярных веществ (крахмал, хлорофилл, белки), тем самым уменьшая на 30-35 % расход технического тепла и существенно улучшая потребительское качество табачного сырья. Предварительное прогревание позволяет ускорить процесс распада хлорофилла, сократить продолжительность томления на 20-24 часа [1, 5].

Таким образом, предварительное прорезание средних жилок, применение кратковременного периодического продувания и прогревания, обработка свежесобраных листьев табака в градиентном магнитном поле, при их томлении в 1,2-1,5 раза снижают энергоёмкость процессов производства высушенного табачного сырья, за счет изменения механизма удаления влаги из средних жилок табачных листьев. Это позволяет использовать эти методы при разработке промышленной технологии производства табачного сырья заданного качества.

## Литература

1. Мохначёв, И.Г. Технология сушки и ферментации табака /И.Г. Мохначёв, М.Г. Загоруйко, А.И. Петрий. - М.: Колос, 1993. - 280 с.
2. Патент на изобретение №132683 /РФ/. Кассеты для сушки табачных листьев /Л.П. Пестова, А.И. Петрий, В.А. Саломатин [и др.]. - Заявка № 2012133905; опубл. 27.09.13, Бюл. №27.
3. Монастырёва, А.М. Влияние обработки табака магнитным полем на продолжительность процесса томления /А.М. Монастырёва// Научное обеспечение агропромышленного комплекса: матер. 6-й регион науч.-практ. конф. молодых ученых (9-10 дек. 2004) /КГАУ.- Краснодар, 2004.- С. 219-220.
4. Ульянченко, Е.Е. Закономерность убыли влаги при сушке листьев табака с прорезанными средними жилками в зависимости от ломки и степени вытомленности листьев /Е.Е. Ульянченко // Наука – главный фактор инновационного прорыва в пищевой промышленности: сб. матер. юбилейного форума, посвященного 85-летию со дня основания ФГАНУ "Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности". - М., 2017. - С. 194-197.
5. Петрий, А.И. Рациональное использование и экономия тепловой энергии при послеуборочной обработке табака /А.И. Петрий, И.И. Дьячкин, Л.П. Пестова [и др.] // Проблемы повышения качества и безопасности табака и табачных изделий: матер. Всероссийской науч.-практ. конф. (28 сент.- 1 окт. 2005 г.).- Краснодар, 2005.- С. 223-231.
6. Патент на полезную модель №51831 /РФ/. Устройство для прорезания средних жилок листьев табака/ Е.И. Виневский, К.Г. Громов, И.Б. Полярков, А.И. Петрий, Е.И. Тимошенко, Л.П. Пестова [и др.].- Заявка №2005 5128463; опубл. 10.03.06, Бюл. №7.