

Виневская Н.Н., Ульянченко Е.Е.
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УБОРКИ И
ПОДГОТОВКИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА К СУШКЕ

Виневская Наталия Николаевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник

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

E-mail: nvinevskaya@mail.ru

Ульянченко Елена Евгеньевна, аспирант

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

E-mail: 89385006846@mail.ru

Послеуборочная подготовка листьев табака к сушке трудоемкий процесс, включающий доставку листьев пачками с поля, полистную раскладку на предварительное томление, сбор листьев в пачки и подачу их для закрепления на кассеты, шнуры. Проблема заключается в снижении трудоемкости процесса.

Целью исследований является разработка новой технологии уборки и послеуборочной подготовки табака к сушке, определение эффективности ее применения. Технология основана на способе уборки листьев табака по ярусам с ориентированной укладкой их в воздухопроницаемый рулонный накопитель, транспортировка и временное хранение листьев в накопителе с целью предварительного их томления непосредственно в рулоне. Изучали влияние времени томления листьев в рулоне на качество высушенного сырья. Применяли методы визуального анализа товарного качества, инструментальные исследования химического состава сырья и его технологических свойств.

Технологию изучали на листьях черешковых и сидячелистных сорто типах табака. Технология подготовки листьев к сушке на основе рулонного накопителя снижает трудоемкость послеуборочной обработки, повышает производительность труда в 3-10 раз, в зависимости от способа сушки, имеет перспективу применения на различных сорто типах табака.

Ключевые слова. *Листья табака, ярус уборки, рулонный накопитель, томление, качество сырья.*

Для цитирования: Виневская Н.Н., Ульянченко Е.Е. Инновационная технология уборки и подготовки листьев табака к сушке// Новые технологии. 2019. Вып. 2(48). С. 28-36. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10203.

Vinevskaya N.N., Ulyanchenko E.E.
INNOVATIVE TECHNOLOGY OF HARVESTING AND PREPARATION

OF TOBACCO LEAVES TO DRYING

Vinevskaya Natalia Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, A leading researcher FSBSE «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products», Krasnodar, Russia

E-mail: nvinevskaya@mail.ru

Ulyanchenko Elena Evgenievna, a post graduate student

FSBSE «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products», Krasnodar, Russia

E-mail: 89385006846@mail.ru

Post-harvest preparation of tobacco leaves for drying is a time-consuming process, which includes the delivery of leaves by bundles from the field, sheet layouts for preliminary withering, collecting leaves in packs and feeding them for fastening to cassettes, cords. The problem is to reduce the complexity of the process. The aim of the research is to develop a new technology for harvesting and post-harvest preparation of tobacco for drying, to determine the effectiveness of its use. The technology is based on the method of harvesting tobacco leaves in tiers with oriented packing in the breathable roll collector, transportation and temporary storage of leaves in the drive for the purpose of their withering directly in the collector. The effect of withering time of leaves in the collector on the quality of the dried raw materials was studied. Methods of visual analysis of commercial quality, instrumental studies of the chemical composition of raw materials and its technological properties were used. The technology was studied on the leaves of petiolar and sessile-leaved varieties of tobacco. Technology of preparing leaves for drying on the basis of a roll collector reduces the labor-intensity of post-harvest processing, increases productivity by 3-10 times, depending on the method of drying, has the prospect of using it on various tobacco variety.

Key words: Tobacco leaves, harvesting tier, roll collector, withering, quality of raw materials.

For citation: Vinevskaya N.N., Ulyanchenko E.E. Innovative technology of harvesting and preparation of tobacco leaves for drying // Novye tehnologii (Majkop). 2019. Iss. 2 (48). P. 28-36. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10203.

Уборка и подготовка к сушке – трудоемкие этапы в производстве табачного сырья. При ручной уборке пачки сломанных листьев укладывают в транспортные емкости (рядно, корзины, ящики) и доставляют к месту сушки. При транспортировке стараются сохранять порядок укладки пачек в емкостях, что не всегда удается. Перед сушкой пачки листьев раскладывают на предварительное

томление на полу тонким слоем, укрывают, затем опять собирают в пачки и подают их для закрепления на шнуры, кассеты.

С целью снижения трудоемкости на раскладке листьев для томления и подаче их для закрепления на сушильные устройства, во ВНИИ табака разработан способ, позволяющий реализовать эту задачу уже начиная на стадии уборки. Предложен способ ручной уборки с укладкой листьев в рулонный накопитель (рис. 1) [1]. Сломанные листья укладывают на расстеленную ленту накопителя с ориентацией черешками в одну сторону равномерным, одинаковым по толщине слоем. Ленту накопителя сворачивают в рулон и закрепляют. Длина ленты (5-15 м) ограничивается грузоподъемностью рулона (масса не более 20 кг). Листья табака убирают по ломкам по мере их созревания, способ применяется для уборки всех ломок.

Рулоны перевозят к месту сушки и хранят под навесом. Кратковременное хранение листьев в рулоне в условиях затемнения равноценно процессу предварительного томления по существующей технологии, на который приходится большие трудозатраты. При томлении идет физиолого-биохимический процесс в листьях, меняется баланс химических элементов, листья выжелчиваются (до 50%) пластинка листа, теряют влагу (до 10%). Прослойка материала накопителя между листьями предотвращает их слипание и запарку, гигроскопичность материала (рядно) позволяет осуществлять частичную подсушку листьев за счёт впитывания поверхностной влаги. Технология подготовки листьев к сушке с использованием рулонного накопителя значительно снижает трудоемкость.

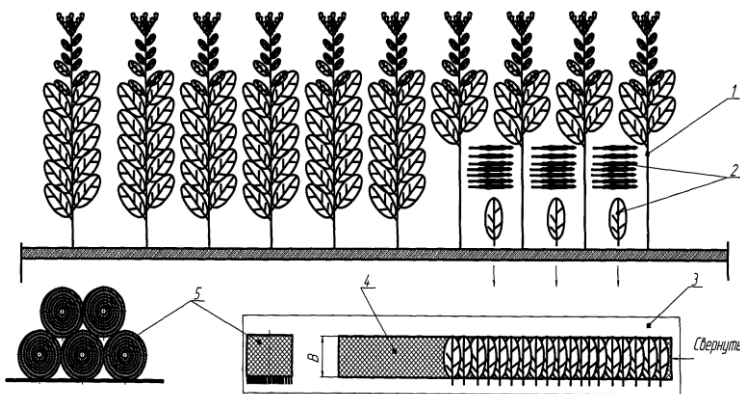
Установлено, что производительность труда при подготовке листьев к сушке распределенного слоя листьев с ленты рулонного накопителя при закреплении на иглы кассеты, в сравнении с обычной низкой – выше в 3,1 раза, а при закреплении на шнур табакопришивной машиной, при условии ее дополнения устройством для размотки рулона – выше в 10,3 раза.

Для определения эффективности применения новой технологии, проведены исследования – по определению времени хранения листьев в рулонном накопителе и технологические исследования влияния процесса томления при хранении листьев в рулоне на качество сырья.

При исследованиях учитывались: исходная влажность листьев (70-90 %); степень зрелости (недозрелые, технически зрелые, перезрелые); плотность укладки (80-150 кг/м³); время хранения. Ширину рулонного накопителя приняли по средней длине листа – 350 мм.

В процессе исследований определено: средняя убыль массы, за счет испарения влаги, составляла от 5-15 %; степень выжелчивания листьев составляла

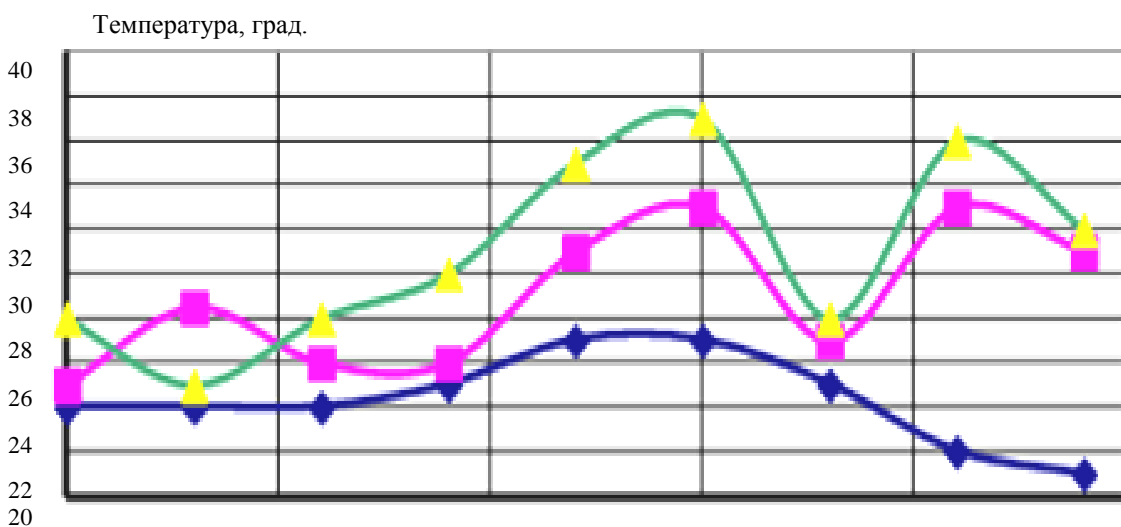
45-70 % в зависимости от степени зрелости; хранение свыше 3-х суток вызвало запарку перезревших и недозревших листьев; при плотности укладки свыше 100 кг/м³ запарка увеличивалась (рис. 2).



**Патент на изобретение
№2568861**
Способ ручной уборки и
подготовки листьев табака
к сушке



**Рис. 1. Процесс
укладки листьев
в рулонный
накопитель**



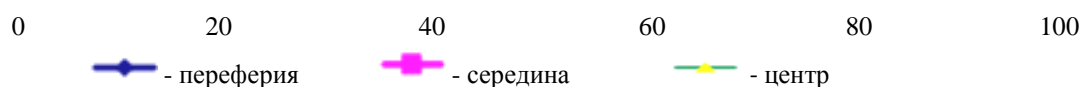


Рис. 2. Динамика распределения температур в рулонном накопителе при среднем радиусе 150 мм

Предварительные исследования показали возможность временного хранения листьев табака в рулоне в течение 1-3 суток без ухудшения качества, при хранении свыше 3 суток начиналась запарка, так как уровень температуры достигал тепловой денатурации (35-40⁰С).

Анализ динамики распределения температур в рулоне показал, что необходимо ограничить срок хранения листьев. Исследованиями было установлено, что теоретически томление листьев в рулоне возможно до 2-х суток, свыше которых температура в рулоне значительно повышается и большое выделение влаги ведет к запарке листьев [2]. Согласно графика, в 1-е сутки максимальный подъем температуры в массе листьев (до 29⁰С) за счет тепла самосогревания достигается к середине суток, затем происходит выброс тепла с выделением влаги и охлаждение листьев к концу 1-х суток. Далее идет опять постепенное согревание листьев до предельной температуры (33⁰С) ко времени в 2,5 суток. При условии нахождения листьев во влаговпитывающем материале, большого переувлажнения за этот период не происходит, испаренная влага впитывается в материал накопителя. Однако, хранение листьев до 2-х суток без ухудшения товарного качества при повышенной температуре, высокой влажности и переизбытке углекислого газа, образующегося при дыхании листьев, может значительно ухудшить химический состав табака, влияющий на его курительные качества (табл. 1) [3].

Анализ основных показателей качества высушенного сырья показал:

Таблица 1 - Химический состав образцов сырья (2017 г.)

Сорт	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Число Шмука	Хлор, %
1-2 ломка					
Трапезонд контроль	1,9	3,5	6,3	0.55	0,8
Трапезонд вытомлен. 1 сутки	1,9	6,3	5,8	1.08	0,7
Трапезонд вытомлен. 2 суток	2,0	3,9	5,8	0.67	1,0
Остролист контроль	1,6	3,9	4,9	0.79	0,8
Остролист вытомлен. 1 сутки	1,8	4,8	5,2	0.92	0,8
Остролист вытомлен. 2 суток	1,7	3,3	4,8	0.68	0,9
3-4 ломка					
Трапезонд контроль	2,8	3,0	6,2	0.48	0,4
Трапезонд вытомлен. 1 сутки	3,1	3,8	6,9	0.55	0,6
Трапезонд вытомлен. 2 суток	2,8	4,0	7,2	0.55	0,4

Остролист контроль	2,9	3,2	6,6	0.48	0,9
Остролист вытомлен. 1 сутки	2,7	5,9	7,3	0.81	0,8
Остролист вытомлен. 2 суток	2,8	4,4	7,4	0.59	0,7

Данные по химическому составу сырья получены при томлении листьев в рулоне в течение 1-2-х суток. Контролем служили листья высушенные без предварительного томления. Опыты проводили на черешковых и сидячелистных сортотипах табака Трапезонд и Остролист.

В листьях при томлении в условиях затемнения и достаточном уровне влаги, в первую очередь интенсивно сжигаются углеводы. При более продолжительном томлении листьев в рулоне, нарастающем увлажнении материала накопителя, создается переувлажненная среда внутри рулона, способствующая ускоренному распаду углеводов и насыщению углекислого газа. Наблюдается уменьшение углеводно-белкового соотношения (число Шмука), снижающее курительные достоинства сырья. Нарастают значения содержания хлора в составе, ухудшающем горючесть табака. Все это приводит к снижению качества сырья. Проведенный анализ химического состава табачного сырья (табл. 1) показал нецелесообразность хранения листьев в рулоне более 1-х суток.

Дальнейшие исследования качества сырья по основным показателям были ограничены предварительным томлением листьев в течение 1-х суток.

Опыты проводили на тех же сортотипах табака Трапезонд и Остролист. Уборку проводили по ярусам, 1-2 и 3-4 ломки. Убирали листья в рулонные накопители. Предварительно сутки томили листья в рулоне, затем размещали на сушку. Сушили естественным способом на шнурах. Контролем служили листья, высушенные так же на шнурах, закрепленные свежесобранными. Высушенное сырье исследовали по следующим показателям: товарная сортность, химический состав (табл. 2); технологические свойства (табл. 3).

Таблица 2 - Товарное качество и химический состав табачного сырья, 2018 г.

Сорт	I сорт	II сорт	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Хлор, %	Число Шмука
1-2 ломка							
Трапезонд свежесобранный	88,33	11,67	1,4	1,6	6,5	0,9	0,24
Трапезонд вытомлен 1 сутки	82,82	17,18	1,4	2,3	7,0	1,2	0,32
Остролист свежесобранный	89,84	10,16	0,9	8,7	6,6	1,0	1,31
Остролист вытомлен 1 сутки	85,13	14,87	0,8	6,4	7,1	0,7	0,90
3-4 ломка							
Трапезонд	96,01	3,98	2,2	1,8	6,4	0,7	0,28

свежеубранный							
Трапезонд вытомлен 1 сутки	93,06	6,94	1,7	3,0	6,6	0,9	0,45
Остролист свежеубранный	94,93	5,07	1,5	2,7	6,9	0,5	0,39
Остролист вытомлен 1 сутки	91,07	8,93	1,0	1,9	6,9	0,9	0,27

Таблица 3 - Технологические свойства табачного сырья (2018 г.)

Сорт	Волокно %	Мелочь %	Пыль %	Средняя влажность при резании Wcp, %	Уд. объём пробы в пересчете на 13% влажности	Условный расход при 13% влажности, г. на 1000 шт. сигарет
1-2 ломка						
Трапезонд свежеубран.	90,27	8,82	0,97	19,27	4,57	857,7
Трапезонд вытомлен. 1 сутки	89,19	9,66	1,14	21,62	5,1	768,6
Остролист свежеубран.	85,42	12,49	2,08	23,53	5,67	691,4
Остролист вытомлен. 1 сутки	93,39	5,70	0,87	23,08	5,56	705,0
3-4 ломка						
Трапезонд свежеубран.	94,19	5,46	0,33	20,57	5,2	753,8
Трапезонд вытомлен. 1 сутки	91,14	8,25	0,60	20,07	5,9	664,0
Остролист свежеубран.	82,60	16,34	1,04	18,85	4,94	793,5
Остролист вытомлен. 1 сутки	82,26	16,53	1,20	17,2	4,59	854,0

Томление листьев в течение суток снизило товарную сортность на обеих ломках незначительно, на 3-5 % (табл. 2).

Все сырье 1-2 ломки имело более низкие значения никотина в сравнение с сырьем 3-4 ломки (табл. 2). Предварительное томление листьев в рулоне в течение

суток для 1-2 ломки не выявило существенного изменения значений никотина у обоих сортотипов, тогда как для 3-4 ломки, снижение никотина составило: у сортотипа Трапезонд – 23 %, у Остролиста – 33 %. Снижение никотина положительно влияет на снижение токсичности сырья, следовательно, предварительное томление листьев в рулоне, особенно 3-4 ломки (наиболее массового сбора) целесообразно.

Влияние томления на показатели химического состава сырья. У сортотипа Трапезонд увеличиваются значения углеводов, повышается углеводно-белковое соотношение (число Шмука), тогда как у сортотипа Остролист, идет тенденция к снижению. Более высокие значения числа Шмука в сырье повышают его курительные свойства.

Технологические свойства оценивают по фракционному составу, максимальному выходу волокна и минимальному пыли, и объемно-упругим свойствам волокна, влияющим на заполняющую способность и соответственно расход сырья на единицу курительного изделия (табл. 3).

Влияние томления на технологические свойства табачного сырья. У сортотипа Трапезонд влияние томления не существенно, выход волокна – одинаково высокий; у сортотипа Остролист томление оказывает положительное влияние на выход волокна, особенно на 1-2 ломке, идет его увеличение на 8%, в сравнение со свежесобраным, до 93,39 %.

Остролист имеет более хрупкую и рыхлую структуру, особенно на 1-2 ломке, и предположительно, что при томлении частичное обезвоживание влияет на изменение плотности ткани листа.

Отмечено положительное влияние томления на снижение расхода сырья на единицу курительных изделий у сортотипа Трапезонд на обеих ломках, у Остролиста – оно менее значительное, обусловлено особенностями сорта, его структурой ткани.

ВЫВОДЫ:

1. Предварительное томление листьев в рулонном накопителе рекомендовано не более 1-х суток, так как ухудшаются показатели химического состава.
2. При предварительном томлении листьев 3-4 ломки (основной сбор) идет положительная динамика снижения уровня никотина на 23-33 %.
3. Снижение товарной сортности – незначительное (3-5 %), технологические свойства не ухудшаются, выход волокна высокий (82,26-93,39 %).
4. Инновационная технология на основе рулонного накопителя снижает трудоемкость послеуборочной обработки и повышает производительность труда в

3-10 раз, в зависимости от способа сушки, рекомендуется к применению на различных сортотипах табака при его поярусной уборке.

Литература:

1. Способ ручной уборки и подготовки листьев табака к сушке: патент 2568861 Рос. Федерация / Е.И. Винеvский [и др.]; опубл. 20.11.15, Бюл. №32.
2. Винеvский Е.И., Винеvская Н.Н. Оптимизация параметров технологии транспортирования листьев табака в накопителе рулонного типа // Известия Вузов. Пищевая технология. 2015. №1. С 102-106.
3. Ульянченко Е.Е., Винеvская Н.Н., Гнучих Е.В. Влияние убыли влаги при сушке листьев табака с прорезанными средними жилками различных ломок и степени их вытомленности на фракционный и химический состав полученного сырья. [Электронный ресурс] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов (09-23 апр. 2018 г., г. Краснодар). С. 193-200. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf

Literature:

1. Method of manual harvesting and preparation of tobacco leaves for drying: patent 2568861 of the Russ. Federation / E.I. Vinevsky [et al.]; publ. 11/20/15, Bull. No. 32.
2. Vinevsky E.I., Vinevskaya N.N. Optimization of the parameters of the technology of transporting tobacco leaves in a roll-type collector // Proceedings of Universities. Food technology. 2015. №1. P. 102-106.
3. Ulyanchenko E.E., Vinevskaya N.N., Gnuchikh E.V. The effect of moisture loss when drying tobacco leaves with cut-through middle veins of various breaks and their exhaustion degree on the fractional and chemical composition of the obtained raw materials [Electronic resource] // Scientific support of innovative technologies for production and storage of agricultural and food products: collection of materials of I International Scientific and Practical Conference of young scientists and post graduate students (09-23 April, 2018, Krasnodar). P. 193-200. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf.