



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА СОРТА ВИРДЖИНИЯ 202

Елена Е. Ульянченко, Наталия Н. Винеvская

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
табака, махорки и табачных изделий»,
ул. Московская, д. 42, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация*

Аннотация. Возделывание и использование крупнолистного скелетного сорта табака Вирджиния 202 для производства курительного табака имеет широкие перспективы. Проблемы послеуборочной обработки крупных листьев с массивной средней жилкой состоят в больших энергетических затратах при искусственном способе сушки или обеспеченности сооружениями для длительной естественной сушки. Целью исследований являлось применение физического метода прорезания средней жилки листа для интенсификации сушки и определение влияния этого приема на качественные показатели сырья. Установлено, что прием прорезания средней жилки на сорте Вирджиния 202 способствует значительной оптимизации процесса сушки без снижения качества сырья. Сокращается срок сушки листьев при комбинированном способе в 2,8 раза, при естественном способе в 2,3 раза, также улучшаются качественные показатели сырья. Товарное качество характеризуется выходом 1 товарного сорта, для комбинированной сушки выход 1 сорта увеличился в сравнении с контрольным образцом на 27% и составил 86,5%, при естественной сушке – увеличение выхода составило 4%. Прорезание жилки увеличивает выход волокна на 3–5% и способствует повышению объемно-упругих свойств волокна, обеспечивающих экономный расход сырья на производство курительных изделий: расход составил 676,8–753,8 г/1000 шт. Улучшаются вкусовые качества, сырье с прорезанной жилкой имеет оптимальные значения соотношения углеводно-белкового баланса в пределах 1,08–1,5, сохраняется крепость, за счет меньшего расхода никотина в процессе более короткого срока высушивания, в сравнении с сушкой листа без прорезания жилки. Прорезание средней жилки на сорте Вирджиния 202 имеет экономическую эффективность.

Ключевые слов: сорт табака, листья, прорезание средней жилки, естественная сушка, комбинированная сушка, сроки сушки, табачное сырье, товарное качество, технологические свойства, химический состав

Для цитирования: Ульянченко Е.Е., Винеvская Н.Н. Перспективы оптимизации процесса сушки листьев табака сорта Вирджиния 202 // *Новые технологии*. 2021. Т. 17, № 1. С. 70–77. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-1-70-77>

PROSPECTS FOR OPTIMIZING THE PROCESS OF VIRGINIA 202 TOBACCO LEAVES DRYING

Elena E. Ulyanchenko, Natalia N. Vinevskaya

FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products», 42
Moscovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

Annotation. Cultivation and use of Virginia 202 broadleaf skeletal variety for the production of smoking tobacco has broad prospects. Problems of post-harvest processing of large leaves with a massive midrib consist in high energy costs with an artificial drying method or the provision of facilities for long-term natural drying. The aim of the research is to apply physical method of cutting the leaf midrib to intensify drying and to determine the effect of this technique on the quality indicators of raw materials. It has been found that the technique of cutting the midrib on the Virginia 202 variety contributes to a significant optimization of the drying process without reducing the quality of raw materials. The drying time of leaves with the combined method is reduced by 2,8 times, with the natural method – by 2,3 times, and the quality indicators of raw materials improve. Commercial quality is characterized by the yield of 1 commercial grade, for combined drying the yield of 1 grade has increased in comparison with the control sample by 27% and amounted to 86,5%, with natural drying – the increase in yield is 4%. Cutting the midrib increases the fiber yield by 3–5% and contributes to an increase in the volumetric-elastic properties of the fiber, providing an economical consumption of raw materials for the production of smoking articles, the consumption is 676,8–753,8 g/1000 pcs. The gustatory quality improves, raw materials with a cut midrib have optimal values of the ratio of carbohydrate-protein balance in the range of 1,08–1,5, the strength is preserved due to the lower consumption of nicotine during the shorter drying period, in comparison with drying the leaf without cutting the midrib. Cutting the midrib in Virginia 202 is cost effective.

Keywords: tobacco variety, leaves, cutting the midrib, natural drying, combined drying, drying time, raw tobacco, commercial quality, technological properties, chemical composition

For citation: Ulyanchenko E.E., Vinevskaya N.N. Prospects for optimizing the drying process of Virginia 202 tobacco leaves // *New technologies*. 2021. Vol. 17, No. 1. P. 70–77. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-1-70-77>

Сортотип Вирджиния обрел большую популярность в мире благодаря вкусовым качествам и неприхотливости в выращивании. Разновидностей сортов Вирджиния существует множество. Сорта различаются по крепости, количеству сахара, цвету, послевкусию, и конечно, по стране-производителю. Крепость сортов разнится по содержанию никотина от 0,8 до 3,7 процентов и выше. Известны популярные марки табака на основе Вирджинии: **Табак «Bali» – Rounded Virginia** – смесь из Вирджинии и Ориентальских табаков, имеет приятный и естественный аромат чернослива, крепость выше средней; **Табак «Mac Varen» – Original Virginia** – датский табак тонкой нарезки и оптимальной влажности, имеет в своем составе только натуральную Вирджинию средней крепости. Табак средней крепости определяется содержанием никотина от 1,8% до 2,6%.

Во ВНИИ табака, махорки и табачных изделий выведен сорт Вирджиния 202. Преимущество данного сорта заключается в низком содержании различных вредных смол, при этом он обладает очень приятным сладковатым вкусом, имеет деликатный и тонкий аромат, яркую цветовую палитру – от лимонного до оранжевого, отлично растет в России в различных климатических зонах, включен в Государственный реестр сортов РФ, допущенных к использованию. Средняя урожайность составляет 15 ц/га. С одного растения собирают 20–25 листьев средней длины 35 см. Сорт зеленолиственный, поэтому листья долго сохнут и выжелчиваются, что является их качественным показателем. В последнее время для потребления качественного табачного сырья предпринимаются попытки личного выращивания данного сорта табака.

В связи с такой заинтересованностью в сырье сорта Вирджиния 202 лабораторией машинных агропромышленных технологий проведен ряд углубленных исследований качественных показателей данного сырья, полученного с применением физического метода интенсификации сушки зеленой массы путем прорезания средней жилки листа. Сушка проводилась в естественных и комбинированных условиях с применением искусственной сушки – в режиме досушки.

В задачи настоящих исследований входило определить и оценить изменения качественных показателей сырья после сушки с применением приема прорезания средней жилки при подготовке листьев к сушке.

Для естественной сушки (на открытом воздухе под навесом) и комбинированной сушки (в режиме досушки в сушильной камере) были подготовлены образцы средней ломки. При естественной сушке листья закрепляли на шнуре, при комбинированной – нанизывали на иглы. Длительным и энергоемким этапом сушки является удаление влаги из наиболее влагоемкой части листа – средней жилки. Дисперсионный анализ 25 выборок сорта Вирджиния 202 показал, что средняя жилка имеет следующий размер сечения: длина 11 мм, ширина 7 мм. Поэтому раскрытие поверхности жилки для интенсификации испарения влаги произведено путем ее прорезания. Прорезание средней жилки осуществляли на линии подготовки табака к сушке [1]. Влажность свежесобраных листьев составила $W=84,4\%$, которую определяли в соответствии с ГОСТ 8073-77 «Табак-сырье неферментированное».

При комбинированном способе сушки перед загрузкой в сушильную камеру листья предварительно томили на иглах в естественных условиях при комнатной температуре $t=25^{\circ}\text{C}$ в течение 2 суток, до уровня потери влаги, соответствующему этапу томления (до 35–40%). За этот период убыль влаги у листьев с

прорезанной жилкой (опыт) составила 39%, у контроля – 21%. После загрузки в сушильную камеру постепенно повышали температуру. Температурно-влажностные параметры в сушильной камере подбирали экспериментальным путем: для опытного образца (прорезанная жилка), ориентируясь на визуальные наблюдения (степень выжелчивания), контролировали убыль влаги путем периодического взвешивания.

Такой режим не соответствовал сушке контрольного образца в условиях сушки в одной камере, поэтому внешние товарные качества имели существенные отличия. К моменту выемки образцов – у контроля было до 20% темной зелени – образец имел оранжевый тон, была недосушена жилка, досушку жилки осуществляли уже в естественных условиях. Опытный образец имел светло-желтый тон с небольшим присутствием светлой зелени. При последующей ферментации зелень исчезла в обоих образцах, соответствующий тон стал более насыщенным (рисунок 1). Время сушки в искусственных условиях для опытного и контрольного образцов (в режиме досушки) составило 65 часов. Общее время комбинированной сушки опытного образца – 120 часов, общее время сушки контрольного образца – 336 часов (таблица 1). Прорезание средней жилки (опытный образец) интенсифицировало процесс высушивания листьев в условиях комбинированной сушки в 2,8 раза.

Время сушки в естественных условиях опытных образцов (листья с прорезанной жилкой) составило 14 суток (336 часов), время сушки контрольного образца – 32 суток (768 часов). Прорезание средней жилки (опытный образец) интенсифицировало процесс высушивания листьев в условиях естественной сушки в 2,3 раза.

Определяли изменения качественных показателей полученного сырья с прорезанной средней жилкой в сравнении с контрольными образцами [2].

Таблица 1

Стадии и время комбинированной сушки

Table 1

Combined drying stages and time

Стадии сушки	Температура, °С	Время, ч	Убыль влаги, % опыт	Убыль влаги, % контроль
Томление естественное	25	48	39	21
Томление в сушилке	25–42	24	65	40
Фиксация и сушка пластинки	44–55	7	77	61
Досушка пластинки и средней жилки	55–60	34	85	70
Общее время комбинированной сушки			120	336

Товароведческая оценка сырья показала, что выход первого сорта листьев комбинированной и естественной сушки с прорезанной жилкой составил 86,5% (комбинированная сушка) и 73,8% (естественная сушка) (таблица 2). Относительно контрольного образца у сырья комбинированной сушки повышение товарной

сортности составило 27%, у естественной сушки снижение товарной сортности сырья с прорезанной жилкой составило всего 3,2%. Прием осушки выделившейся влаги на листьях после прорезания средней жилки не оказал видимого эффекта на изменение товарной сортности (естественная сушка).

Таблица 2

Товарная сортность комбинированной и естественной сушки

Table 2

Commercial grade of combined and natural drying

Образец	Наименование	Сорт по ГОСТ 8073-77		
		I %	II %	III %
1	Комбинированная сушка – контроль	63,2	22,4	14,3
2	Комбинированная сушка – прорезанная жилка	86,6	13,5	–
3	Естественная сушка – контроль	77,0	16,0	7,0
4	Естественная сушка – прорезанная жилка	73,8	19,8	6,5

У высушенных листьев одинаковой массы контрольного и опытного образцов выделили среднюю жилку (рис. 1). Установили, что в общей массе листа жилка составляет 22–24%. Теоретически можно предположить, что расщепленная прорезанная жилка близка к структуре ткани листа и будет способствовать

увеличению фракции волокна в резаном табаке, тогда как плотная, непрорезанная жилка будет крошиться и увеличивать долю пыли и мелочи. В связи с этим проведены исследования технологических свойств сырья контрольного и опытного образцов, результаты исследований технологических свойств, фракционного



Рис.1. Листья комбинированной сушки с выделенной непрорезанной жилкой (слева) и прорезанной жилкой (справа)

Fig. 1. Leaves of combined drying with a highlighted uncut midrib (on the left) and a cut midrib (on the right)

Таблица 3

Фракционный состав сорта Вирджиния 202 комбинированной и естественной сушки

Table 3

Fractional composition of Virginia 202 variety of combined and natural drying

Образец	Наименование	Влажность перед резанием W _{ср} , %	Средние значения показателей фракций, %		
			волокно	мелочь	пыль
1	Комбинированная сушка – контроль	19,21	83,26	15,52	1,22
2	Комбинированная сушка – прорезанная жилка	21,07	87,76	11	1,14
3	Естественная сушка – контроль	22,96	86,0	12,4	1,6
4	Естественная сушка – прорезанная жилка	19,61	88,82	9,96	1,22

состава резаного табака и объемно-упругих свойств волокна представлены в таблицах 3 и 4 [3; 5].

Выход волокна у листьев с прорезанной жилкой – высокий, как для комбинированной, так и естественной сушки, и составил 87,76% и 88,82 соответственно. Прорезание средней жилки способствует увеличению выхода волокна в сравнении с контрольными образцами в среднем на 5%. Ферментация повышает выход волокна еще на 3–5%, так как улучшается эластичность сырья. Обозначенное выше

предположение, что расщепленная прорезанная жилка близка к структуре ткани листа и способствует увеличению фракции волокна в резаном табаке, вполне себя оправдывает.

Объемно-упругие свойства влияют на заполняющую способность при производстве сигарет и являются показателем эффективности их производства, характеризуют полезный расход сырья. Средний расход сырья с прорезанной жилкой составляет 753,8–675,8 г/1000 шт., что является хорошим показателем.

Таблица 4

Объемно-упругие свойства сорта Вирджиния 202 комбинированной и естественной сушки

Table 4

Volumetric elastic properties of Virginia 202 variety of combined and natural drying

Образец	Наименование	Влажность резаного табака W, % *	Уд. объем пробы в пересчете на 13% влажность	Усл. расход, г на 1000 шт.
1	Комбинированная сушка – контроль	17,9	6,17	635,33
2	Комбинированная сушка – прорезанная жилка	18,5	6,2	753,85
3	Естественная сушка – контроль	20,4	4,87	804,93
4	Естественная сушка – прорезанная жилка	17,8	5,8	675,86

Исследования химического состава сырья комбинированной и естественной сушки представлены в таблице 5 [3; 4].

Режим комбинированной сушки, не подходящий для листьев с непрорезанной жилкой (контроль) и показавший более низкий уровень его товарного качества (выход 1 сорта 63,2%), дал неожиданные результаты химического состава.

Сырье получилось с более высоким уровнем углеводов (12%), низким – белков и высоким уровнем числа Шмука (2,35), что говорит о высоких вкусовых достоинствах сырья. Но при этом наблюдалась значительная потеря никотина (уровень никотина составил 1,8%). Сырье с прорезанной жилкой имело хорошие качественные показатели – среднюю

Таблица 5

Химический состав образцов

Table 5

Chemical composition of samples

Образец	Наименование	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Число Шмука
1	Комбинированная сушка – контроль	1,8	12,0	5,1	2,35
2	Комбинированная сушка – прорезанная жилка	2,3	6,5	6,0	1,08
3	Естественная сушка – контроль	2,2	3,5	6,2	0,6
4	Естественная сушка – прорезанная жилка	2,6	4,3	6,4	0,7
5	Естественная сушка – прорезанная жилка, осушенный	2,9	9,3	6,2	1,5

крепость (никотин 2,3%), высокое число Шмука (1,08).

При естественной сушке листьев с прорезанной жилкой, в сравнении с контрольным образцом, убыль никотина в листьях происходила менее интенсивно. Сырье с прорезанной жилкой предварительно осушенное от излишней выделившейся влаги при прорезании жилки обеспечило крепость, сохранило хороший уровень никотина (2,9%) и вкусовые достоинства, углеводно-белковое соотношение (число Шмука) составило 1,5 (таблица 5).

Проведен анализ химических показателей листьев по отдельным элементам, жилки и пластинки (рисунок 1). Установлено, что уровень никотина в пластинке листа более высокий (3,8%), чем в жилке (0,4%), число Шмука, напротив, в пластинке составило 1,1, в жилке – 2,1. В случае использования сырья для курительных изделий без средней жилки низконикотинная и высокоуглеводная прорезанная жилка может быть использована для биокормов, например, в животноводческом хозяйстве.

По итогам исследований качественных показателей сырья сорта Вирджиния 202 можно сделать следующие выводы.

Прорезание толстой средней жилки листьев при подготовке их к сушке способствует повышению экономической эффективности производства, сокращает время сушки и тепло-эксплуатационные затраты на нее, улучшает качественные показатели сырья, позволяет получить сырье характерного для искусственной сушки светло-желтого тона, для естественной – оранжевого тона:

– срок сушки сокращается при комбинированном и естественном способах в 2,8 и 2,3 раза соответственно;

– сырье имеет высокую материалность, выход волокна высокий, и составляет 83,3–88,2%, прорезание жилки повышает выход волокна на 3–5%;

– волокнистость сырья обеспечивает хорошие объемно-упругие свойства, влияющие на полезный расход сырья в курительном изделии, который составил 753,8–675,8 г/1000 шт.;

– прорезание средней жилки способствует улучшению вкусовых качеств сырья, то есть повышению значений соотношения углеводно-белкового баланса (число Шмука выше 1) и сохраняет крепость, снижает расход никотина за счет сокращения срока сушки в сравнении с сушкой целого листа.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ульяновченко Е.Е., Винева Н.Н. Совершенствование технологии подготовки табака к сушке с использованием инновационного оборудования [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 года, г. Краснодар). С. 187–193. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf.
2. Ульяновченко Е.Е. Влияние инновационного способа подготовки листьев табака к сушке на основные показатели качества табачного сырья // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2019. № 5/6. С. 63–66.
3. Лабораторный контроль табачного сырья, нетабачных материалов и табачной продукции: учебно-методическое пособие. Краснодар, 2014. 239 с.
4. CORESTA RECOMMENDED METHOD № 62 Determination of nicotine in tobacco and tobacco production by gas chromatographic analysis.
5. ГОСТ 858-2000. Табак курительный тонкорезанный. Общие технические условия. Межгосударственный стандарт. Введ. 2002-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2001. 6 с.

REFERENCES:

1. Ulyanchenko E.E., Vinevskaya N.N. Improving the technology of preparing tobacco for drying using innovative equipment [Electronic resource] // Scientific support of innovative technologies for the production and storage of agricultural and food products: a collection of materials of the I International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Postgraduates (09–23 April 2018, Krasnodar). P. 187–193. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf.
2. Ulyanchenko E.E. Influence of an innovative method of preparing tobacco leaves for drying on the basis of main indicators of raw tobacco quality // Izvestiya VUZov. Food technology. 2019. No. 5/6. P. 63–66.
3. Laboratory control of raw tobacco, non-tobacco materials and tobacco products: teaching aid. Krasnodar, 2014. 239 p.
4. CORESTA RECOMMENDED METHOD No. 62 Determination of nicotine in tobacco and tobacco production by gas chromatographic analysis.
5. GOST 858-2000. Thin-cut smoking tobacco. General technical conditions. Interstate standard. Enter. 2002-01-01. M.: Publishing house of standards, 2001. 6 p.

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Евгеньевна Ульянченко, аспирант ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»
89385006846@mail.ru

Наталия Николаевна Винеvская, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», кандидат технических наук
nvinevskaya@mail.ru

Elena E. Ulyanchenko, a postgraduate student of FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»
89385006846@mail.ru

Natalia N. Vinevskaya, a leading researcher of FSBEI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products», Candidate of Technical Sciences
nvinevskaya@mail.ru

Поступила 12.02.2021
Received 12.02.2021

Принята в печать 20.02.2021
Accepted 20.02.2021