

Шмук Александр Александрович

Химия табака и махорки

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84
А46

А46 **Александр Александрович Ш.**
Химия табака и махорки / Шмук Александр Александрович – М.: Книга по Требованию,
2023. – 546 с.

ISBN 978-5-521-31418-8

ISBN 978-5-521-31418-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

чать сырье нужного нам курительного качества или нужных химических свойств при промышленном использовании табачного и махорочного сырья для получения никотина, лимонной и других кислот. Колебания в содержании лимонной кислоты и никотина для махорки одного и того же ботанического сорта при разных условиях и районах произрастания характеризуются данными табл. 2.

Таблица 2

Содержание лимонной кислоты и никотина в махорках
(в %)

Район	Лимонная кислота	Никотин
Сталинградская область	9,0—14,0	4,90
Саратовская обл.	7,5— 9,0	3,50
Воронежская обл.	8,0— 9,0	3,50
Украинская ССР	4,5— 5,0	2,80
Казахская ССР	10,0—11,0	1,40

Пластичность табачного растения заставляет с особым вниманием относиться к вопросам его географического размещения и особенно к приемам обработки культуры и к видам удобрения, потому что изменения под влиянием этих воздействий происходят не только в направлении снижения или повышения урожайности, но сказываются также в глубоких изменениях химического состава самого листа, а это связано с изменениями курительного качества.

Для характеристики изменения содержания белков и углеводов в табачном растении под влиянием применения азотистых удобрений приводим табл. 3. Величина углеводно-белкового числа (число Шмука) определяет качество табачного сырья (значение этого числа будет охарактеризовано позднее, здесь можно лишь указать, что чем больше число, тем выше качество табака).

Таблица 3

Изменения в составе табака под влиянием азотистых удобрений
(в % от сухого веса)

Удобрение	Никотин	Белки	Угле- воды	Число Шмука
Без удобрения	1,6	7,6	12,0	1,6
Сильное азотистое удобрение	2,2	8,6	4,6	0,5

Резкое ухудшение вкусового качества табака происходит при внесении избыточного одностороннего азотистого удобрения, следовательно, при внесении удобрений под табак необходимо тщательно определять нормы отдельных видов удобрений, формы и комбинации их друг с другом, для того чтобы, повышая урожай табака, не изменить его химического состава и не ухудшить вкусовых свойств.

Отзывчивость химического состава табака на удобрения ставит проблему изучения удобрений, специально влияющих на повышение качества табака, т. е. изыскания таких видов удобрений или удобрительных смесей, которые вызовут изменение химического состава табака в нужном нам направлении, повышая содержание эфирных масел, отдельных смол, углеводов и понижая содержание белков, органических кислот и т. д. Особо актуальное значение указанная проблема получает в связи с использованием табака и махорки как не курительного, а технического сырья, например для получения никотина и лимонной кислоты.

Те немногочисленные материалы, какими мы располагаем, показывают, что под влиянием определенных удобрений содержание никотина и лимонной кислоты в махорке может быть значительно увеличено.

Определение вкусового качества табака возможно по двум направлениям: на основе оценки его внешних морфологических признаков и на основе химического анализа состава табака.

Практика шла и до сих пор идет главным образом по первому пути. Оценка табака и его сортировка производится исключительно со стороны учета цвета, эластичности, толщины листовой пластинки и по другим многочисленным и не всегда четким внешним признакам. В этой оценке нет какой-либо постоянной и абсолютной шкалы, нет конкретного учета значения каждого из этих отдельных признаков в их связи с тем или иным свойством табака.

Доказать ненадежность и крайнюю субъективность такой оценки и классификации нетрудно, хотя она и оправдывается в той или иной мере в фабричной и промышленной практике, но она совершенно непригодна для изучения агрономических приемов культуры табака и особенно в области исследований его первичной, складской и фабричной переработки.

Учет даже очень незначительных изменений химического состава табака приобретает большое значение. Эти изменения могут недостаточно ясно отразиться на морфологических признаках, и без специального анализа их легко не заметить.

Успех работы селекционера может быть достигнут лишь в том случае, когда селекция ведется на основе «химических признаков», когда она является селекцией на химический состав.

Выведение новых и испытание старых сортов, селекция, изучение влияния отдельных приемов культуры и удобрения, техника ферментации и технология фабричной переработки должны быть изучены объективно и результаты выражены в сравнимых между

собой единицах. Химический состав табака и его изменения должны при этом изучаться непосредственно объективными аналитическими методами. А это выпукло ставит определенные задачи по разработке и углублению методов химических исследований табака и по изучению теоретических проблем, определяющих связь «качества» табака с отдельными элементами его состава.

Успешным разрешением этих основных задач по химии табака в сущности определяется и успех других, агрономических и технологических исследований, ибо все они должны быть основаны на точном и объективном химико-аналитическом учете.

Точность химического исследования табака определяется прежде всего близким знакомством с самим составом табака, с органическими и минеральными веществами, входящими в его состав, а также выбором наиболее совершенных и наиболее удобных отдельных методов определения и тщательной подготовкой анализируемого материала с тем, чтобы он действительно отражал полностью исследуемое растение или какую-либо его часть (выбор средней пробы).

Химический анализ уточняет наше представление о качестве табака, когда мы ясно представляем себе истинный характер и действительное вкусовое значение тех органических элементов состава, которые определяются анализом. Обычный агрономический анализ лишь грубо расчленяет химический состав растительного сырья на сложные группы: углеводы, белки и пр. Внутри этих групп продолжает сохраняться значительная сложность и неопределенность, и углеводы, определенные в одном случае, совсем могут не соответствовать углеводам, определенным в другом.

Поэтому важно не только определять, например, общие количества растворимых углеводов, но и знать точно, какие углеводы при этом определены в их количественном отношении друг к другу.

При всех производимых химических определениях весьма важно составить себе ясное представление, — что же конкретно определяется при помощи того или другого аналитического приема?

Это вызывает необходимость более детального расчленения аналитических групп на отдельные элементы: так, в случае углеводов — на моно-, ди- и полисахариды, а внутри этих групп — на глюкозу, левулезу, мальтозу, декстрины и прочее. Полнота и детализация исследования естественно становятся в связь с заданием, но во всяком случае надо признать, что общий штамп агрономических химических исследований, выработанный главным образом для оценки кормовых и пищевых веществ, не приложим в той же мере для исследования табака и нуждается в своей индивидуализации.

Выбор тех или других методов анализа табаков, естественно, зависит от тех целей, какие преследует данное исследование: они

могут быть очень различны в зависимости от того, исследуется ли материал (табак, махорка) как курительный продукт или как сырье, используемое в никотиновом или лимоннокислом производстве.

Во всех случаях общим является неизбежность отбора «средней» пробы, действительно отражающей свойства данной партии табака. Отбор средней пробы, которая должна явиться действительно типичной для данного материала, приобретает для табака тем большее значение, что одно и то же табачное растение в разных частях своих, в листьях разного яруса имеет резко различающийся химический состав.

В исследованиях лаборатории Донской фабрики¹⁾ мы находим некоторый материал, иллюстрирующий эту неоднородность в товарном табачном продукте (табл. 4).

Состав различных частей табачного листа
(в % от сухого вещества)

Таблица 4

Части листа	Относительная величина части	Зола	Никотин	Смола	Углеводы	Белки
Самсун						
Лист целиком	100	17,61	1,11	—	—	—
Листовая мякоть	64,03	18,75	2,12	—	—	—
Главная жилка	20,00	18,23	0,70	—	—	—
Кубанский						
Листовая мякоть	—	6,51	1,11	6,97	12,56	7,57
Главная жилка	—	12,96	0,17	2,16	4,75	2,09
Трапезунд						
Листовая мякоть	66,93	10,40	0,93	—	6,40	—
Главная жилка	25,89	17,00	0,42	—	5,60	—
Американ						
Листовая мякоть	—	—	1,05	—	7,70	5,71
Главная жилка	—	23,60	0,53	—	4,42	3,88

Не менее различен и химический состав отдельных ломов табака (табл. 5)²⁾.

¹⁾ Отчет о работе фабричной лаборатории Донской табачной фабрики (1926/27 г.).

²⁾ Труды Института табаководения, вып. 12, 1918.

Состав ломок табака
(в %)

Л о м к а	Гигро- пическая вода	Азот общий	Никотин	Глюкоза	Сумма углеводов	Лимонная кислота	Яблочная кислота	Зола
Хашлама, 1-я ломка (ниж- ние листья)	7,55	2,22	1,47	5,70	15,64	—	—	25,37
Поданач, 2-я ломка	7,72	2,01	1,64	3,82	12,89	—	—	19,42
Анач, 3-я ломка (средние листья)	10,39	2,26	1,52	10,83	21,39	0,62	4,00	17,58
Турук-алты, 4-я ломка (под- верхушка)	9,09	2,22	1,15	14,47	26,60	0,52	3,70	15,37
Турук, 5-я ломка (вер- хушка)	9,24	2,07	1,15	11,96	24,25	0,39	2,12	15,05

2. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛА ДЛЯ АНАЛИЗА

Неоднородность табачного растения по химическому составу находит свое отражение в любой промышленной партии табачного сырья, полученной в результате сушки или ферментации. Поэтому приемы отбора средней пробы приобретают совершенно особое значение и важность.

Если исследуется само табачное растение и сравниваются несколько табачных растений (различные сорта, влияние на один и тот же сорт тех или иных технических приемов культуры), естественно, что и пробы должны быть отобраны тождественным образом по отдельным ломкам табака. Но и из этого материала однородного сбора (хашлама, анач, подверхушка, верхушка и пр.) необходимо для анализа выбрать типичную пробу, что возможно лишь тогда, когда основного материала имеется достаточное количество.

Мы рекомендуем для этого следующий порядок отбора.

Около килограмма имеющегося однородного высушенного материала, из которого выбракованы все те элементы, которые явно нарушают его однородность (пораженные, загнившие и пр.), грубо измельчаем и рассыпаем нетолстым слоем на поверхности листа чистой бумаги. Из этого материала отбираем фарфоровой ложкой или чашкой из разных мест слоя 300—400 г. Эту пробу вновь пропускаем через мельницу (а иногда растираем в ступке), где она измельчается значительно более тонко, и целиком просеиваем через сито с отверстиями в 0,5 мм.

Полученный материал рассыпаем на листе бумаги и фарфоровой ложечкой отбираем из разных мест уже аналитическую пробу в количестве 100—200 г, которую и переносим в банку с

притертой пробкой. Эта проба служит основным запасом для всех аналитических определений. В случае необходимости определить содержание эфирных масел в табаке проба должна быть раза в два увеличена.

В тех случаях, когда для исследования поступают непосредственно листья свежего зеленого табака, необходимо высушить или законсервировать их так, чтобы избежать изменений в химическом составе материала. Как показал опыт, это достигается с большим трудом и не полностью. Лучше других методов приводит к цели быстрая обработка собранного материала в парах кипящего стерилизатора Коха. Для этой цели материал насыпается нетолстым слоем в фарфоровую чашку и опускается в кипящий стерилизатор на 15 мин. при закрытой крышке аппарата. После этого чашку вынимают, и материал при перемешивании остывает на воздухе. Обработанный таким образом материал сушат тонкими слоями или просто на воздухе или в сушильном шкафу при 50°C , а дальше поступают, как указано выше для отбора средней пробы ¹⁾.

Помимо указанного способа возможно консервирование свежих проб табака путем обработки их кипящим спиртом. Для этой цели материал бросают небольшими порциями в кипящий спирт (96°), поддерживая нагреванием непрерывное кипение. Количество спирта должно быть достаточным, чтобы крепость его не снизилась более чем до 80° той водой, которая содержится в материале.

Такая обработка очень хорошо подавляет действие ферментов, что предохраняет материал от химических изменений, происходящих при обычной сушке.

Однако дальнейшая работа с таким законсервированным материалом очень неудобна. Одна часть веществ (углеводы, кислоты, смолы и др.) растворяется в спирте, другая часть нерастворима; это создает большие затруднения при учете сухого веса законсервированного материала и делает неизбежным определение его по весу нерастворимого осадка и по весу сухого остатка, остающегося после испарения спирта. Поэтому этим методом пользуются лишь изредка, и для табака более удобным, но несколько менее надежным, является метод консервирования в аппарате Коха.

Сушка свежего материала непосредственно в сушильном шкафу, хотя бы и нагретом предварительно до температуры 100°C , не предохраняет табак от действия ферментов и связанными с их работой изменениями химического состава. Сушка при низких температурах неизбежно связана со значительными изменениями химического состава благодаря интенсивной работе ферментов.

Измельчение воздушно-сухого табака часто вызывает некоторые трудности, однако необходимо избегать предварительного

¹⁾ При этом методе возможны потери никотина и эфирных масел.

высушивания материала в сушильном шкафу (хотя бы и после инактивирования ферментов обработкой в аппарате Коха), так как такая сушка связана со значительными изменениями состава табака.

Если исследование имеет целью дать химическую характеристику табачного сырья и табачного полуфабриката, то взятая средняя проба должна в действительности отражать среднее качество тюка или качество данной партии.

На этом пути мы сталкиваемся с весьма большими трудностями ввиду громоздкости промышленных партий табака, с одной стороны, и неоднородности табачного материала в этих больших партиях, — с другой.

Несомненно, что применяемая в настоящее время методика лишь с известным приближением может дать удовлетворительные результаты.

В 1927 г. специальное совещание химиков, работающих в табачной промышленности, постановило руководствоваться при взятии средней пробы из крупных партий табачного сырья следующими правилами. Проба составляется отбором 4% всех тюков. Из отобранных тюков берется 4% по весу выборкой табака по диагоналям тюка, и из отобранного табака составляются пробные тюки. Из пробных тюков отбираются опять по диагоналям тюка 10% по весу табачных папуш. Отобранные папуши табака распускаются и хорошо перемешиваются, 50% полученной мешки крошат на станке и составляют основную среднюю пробу, из которой по вышеописанному способу выбирается средняя проба для анализов.

В настоящее время в практике отбора проб для характеристики табачного сырья в большинстве случаев пользуются инструкцией, разработанной промышленностью совместно с Государственным институтом табачной промышленности.

«Из каждой партии табака одного сорта для составления средней пробы берется каждый сотый тюк. При меньшей партии (тысячи килограммов) пробы составляются отбором каждого пятидесятого тюка. Для сортов, имеющих на складе в небольших количествах, проба отбирается не меньше, чем из пятидесяти тюков. Из отобранных тюков в трех местах по диагонали с каждой стороны тюка берутся папуши — всего шесть проб (обкладка не затрагивается). Каждая папуша делится пополам, и все отобранные папуши распускаются, перемешиваются, и из разных частей смеси отбирается средняя проба с таким расчетом, чтобы вес ее был не меньше 8 кг, но не превышал бы 16 кг».

Отобранное количество крошится на станке, а дальше поступают, как было указано выше.

Ясно, что и этот путь составления средней пробы не отразит с достаточной ясностью всей индивидуальности партии табачного сырья, и средняя проба этих тюков может значительно отклонять-

ся от аналитической пробы, в результате чего характеристика средней пробы может утратить свое практическое значение.

Единственным путем для рационализации этого дела является более дробный отбор проб из более мелких и более однородных партий табачного сырья.

В настоящее время сконструирован специальный бур, позволяющий отбирать пробы из всей толщи тюка.

В практике отбор средней пробы производится следующим образом¹⁾.

Из каждого тюка отбирается 0,5 кг табака. Все отобранные пробы смешиваются, и из полученной смеси отбирается новая проба в 1 кг. При большом количестве тюков пробы берутся не из всех тюков, а только из 20% общего количества тюков. Полученная проба в 1 кг измельчается на шаровой мельнице.

При аналитической характеристике партии табачного сырья крайне желательно предпослать исследованию оценку табака на основании внешних признаков и свойств. Ввиду малой разработанности такой схемы оценки и большой субъективности, обычно допускаемой в этой характеристике, удобнее придерживаться деления табака по следующим признакам.

ПРИМЕРНАЯ СХЕМА ОЦЕНКИ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ

Табак (район)

Проба табака (Сорт...). Сушка $\frac{\text{огневая}}{\text{солнцевая}}$. Категория.

1. Процентное отношение размера листьев — большие, средние, мелкие.
2. Процентное отношение основных оттенков — красный, оранжевый, светлый.
3. Ткань пластинки листа — плотная, рыхлая, очень рыхлая или жирная эластичная, сухая.
4. Зрелость — полная, с прозеленью, зеленый или темнозеленый.
5. Крепость по дегустации — крепкий, средний, легкий.
6. Вкус — полный, горький, мягкий, грубый.
7. Запах листа — ароматичный, обыкновенный, неприятный.
8. Запах дыма — ароматичный, неароматичный, неприятный.

Результаты анализа вычисляются, как принято, в процентах к абсолютно сухому веществу табака.

Однако в некоторых случаях, когда химическим анализом определяют динамику изменения того или другого элемента состава табака и когда это изменение связано с общей потерей сухого вещества табака, как например при процессах томления, сушки и ферментации, удобнее и вернее выражать результаты

¹⁾ К о е n i g, Tabak. Handbuch d. Lebensmittel Chemie, 1934.

анализа не в процентах к абсолютно сухому веществу, а в отношении к какому-либо из элементов минерального состава табака, например к кальцию.

Так как абсолютное количество содержащегося в табаке кальция при этих биохимических процессах остается неизменным, то, выражая содержание белка, углеводов, кислот и пр. по отношению к кальцию, мы получим более правильное представление о действительных величинах изменений в содержании белков, углеводов, кислот и пр., чем выражая их к абсолютному весу табака, также обычно резко изменяющемуся в биохимических процессах.

В некоторых случаях при учете динамики биохимических процессов результаты анализа выражают на единицу поверхности листа, условно считая, что при всех подобных изменениях единица поверхности остается неизменной. В этом случае материал для анализа берется при помощи специального широкого металлического сверла, позволяющего отсечь от листа кружки совершенно определенной площади.

В немецкой практике принята оценка табака (бонитировка) на основе его внешних признаков по балльной системе и соответствует схеме, данной в табл. 6.

Таблица 6

Схема оценки сигарного табака

П р и з н а к и	Сигарный табак (в баллах)	
	Начинка	Обертка
Цвет	5	5
Запах	10	5
Сгораемость	35	35
Запах и вкус при горении	20	15
Величина и свойства листа	10	20
Удельный вес	15	15
Сортировка и упаковка	5	5
	100	100

Для табаков, поступающих в крошку, баллы оценки изменяются, как показано в табл. 7.

Высшая оценка соответствует сумме баллов, равной 100, при табаках худшего качества балльная оценка соответственного ряда признаков понижается; сумма тем меньше 100, чем менее качественен табак и чем более важен признак оценки, не получающий полного балла ¹⁾).

¹⁾ Koenig, Tabak. Handbuch d. Lebensmittel Chemie, 1934.

Таблица 7

Схема оценки крошенных табаков
(в баллах)

Признаки	Табак для крошки		
	ферментированный		неферментированный
	мелкий	крупный	
Цвет	50	20	50
Запах после ферментации	5	10	—
Сгораемость	5	20	5
Запах и вкус при горении	15	20	20
Величина и свойства листа	10	10	10
Удельный вес	10	15	10
Сортировка и упаковка	5	5	5
	100	100	100

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГИГРОСКОПИЧЕСКОЙ ВОДЫ В ТАБАКЕ

В материале, полученном вышеуказанным приемом отбора средней пробы, прежде всего необходимо определить содержание гигроскопической воды.

Общеизвестные несовершенства обычных методов определения гигроскопической воды в растительном материале для табака увеличиваются еще тем, что благодаря высокому содержанию золы часть воды в табаке является кристаллизационной водой неорганических солей, она теряется при нагревании лишь с трудом и при более высокой температуре; кроме того в табаке содержится ряд легко летучих веществ (эфирное масло, никотин и другие алкалоиды), которые могут теряться при нагревании. R. Kissling¹⁾ рекомендует сушку производить в эксикаторе над серной кислотой при обычной температуре до достижения постоянного веса, но по нашим наблюдениям достигнуть постоянного веса в этих условиях не удается, так как происходит весьма длительная потеря в весе; кроме того при обычной температуре возможна более или менее успешная сушка лишь тогда, когда табак имеет тонкий сухой лист и беден смолистыми веществами, в противном случае высушивание идет крайне медленно и не приводит к практическим результатам.

В лаборатории Института табачной и махорочной промышленности мы обычно пользуемся сушкой при 90° С в течение 2 час. При этом, как показали прямые исследования, процент гигроско-

¹⁾ R. Kissling, Tabakkunde, 1925.