

УДК 568.221.1

## НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА СТРАУСОВЫХ ПЕРЬЕВ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

**Киладзе А.Б.**, научный сотрудник, канд. техн. наук

**Чернова О.Ф.**, заведующая лабораторией, д-р биол. наук

Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН

**Аннотация:** В статье приведены результаты изучения важнейших технологических свойств перьев африканского страуса. Изучена микроструктура пера.

**Summary:** The article presents the results of the most significant technological properties of feathers of African ostrich. The feather microstructure is studied.

**Ключевые слова:** перья африканского страуса, физические свойства, микроструктура пера.

**Key Words:** African ostrich feathers, physical properties, microstructure of a feather.

Перья африканского страуса в настоящее время относят к дополнительным видам животного сырья, однако еще в начале прошлого века перьевая продукция страусоводства была главенствующей, обеспечивая основную рентабельность отрасли. Сегодня приоритеты несколько сместились, тем не менее перья страуса до сих пор продолжают оставаться ведущим сырьем, формирующим широкий ассортимент декоративных изделий (боа, веера, украшения для театрально-карнавальных костюмов, масок, волос) и вспомогательных товаров, используемых в оптике и электронике для очистки от пыли определенных деталей механизмов и оборудования [1].

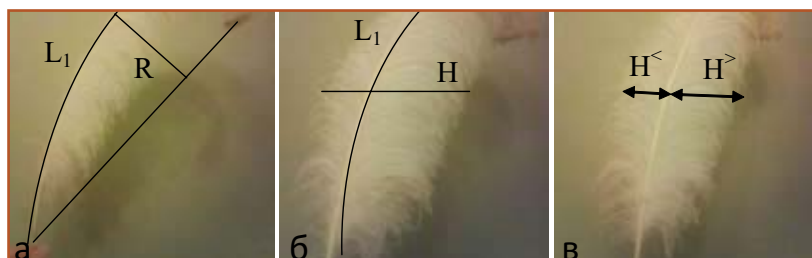
В этой связи исследования, обращенные к технологическому анализу страусового пера, характеризуются актуальностью и научной новизной. Изыскания подобного рода проводятся впервые.

**Материал и методы.** Материал для исследования был предоставлен ООО «Русский страус» (Серпуховский р-н Московской обл., дер. Старые Кузьменки). Изучено пять белых маховых перьев ( $n = 5$ ), полученных с первого ряда крыла двухлетнего самца африканского страуса *Struthio camelus* Linnaeus, 1758 (*Struthioniformes*). Внешний вид перьев

определяли органолептически. Микроструктуру пера изучили при помощи цифрового микроскопа марки *Webbers Digital Microscope* (Тайвань) с программным обеспечением *Deep View G50s*, позволяющим анализировать препараты с разрешающей способностью от 10 до 600 крат. Массу перьев определяли на электронных лабораторных весах марки *Acom JW-1* (Южная Корея) с точностью до 0,01 г. Линейные параметры ствола, стержня, очина и опахала определяли с помощью измерительной ленты с точностью до 0,1 см. Градусную меру угла между стержнем и бородками I порядка определяли с помощью транспортира с точностью до 1°. Радиус кривизны опахальной части пера определяли по методике, изложен-

ной в специальном руководстве [2]. Способы расчета других вновь вводимых коэффициентов, дополняющих технологическую характеристику перьев, сведены в таблицу, а необходимые параметры представлены на рисунке 1. Поверхностную плотность опахала вычисляли косвенным путем с учетом линейной плотности пера и длины очина.

**Результаты и обсуждение.** Форма пера вытянутая, опахало достаточно широкое, имеет копьевидную конфигурацию, заостряющуюся к закручивающейся вершине пера. Наиболее широкая часть опахала приходится на его геометрический центр. Внешняя часть опахала выпуклая, а внутренняя — вогнутая. Ствол существенно изогнут, что формирует



**Рис. 1.** Внешний вид пера африканского страуса *Struthio camelus* Linnaeus, 1758 (*Struthioniformes*): а — определение радиуса кривизны опахальной части пера; б — определение коэффициента конфигурации опахала; в — определение коэффициента симметричности (КС) опахала. Чем ближе КС к 100%, тем симметричнее перо;  $H<$  — меньшее значение ширины одной из частей опахала;  $H>$  — большее значение ширины одной из частей опахала

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ для ведущих научных школ № НШ-2210.2008.4.

**Некоторые физические свойства перьев  
африканского страуса *Struthio camelus* Linnaeus, 1758 (*Struthioniformes*) ( $n = 5$ )**

Свойства пера	Статистические показатели			
	$M \pm m^*$	Lim	$\pm \sigma$	Cv, %
Масса пера ( $m$ ), г	$4,74 \pm 0,28$	4,13 – 5,61	0,55	11,60
Длина, см:				1
ствола ( $L = L_1 + L_2$ )	$71,00 \pm 3,68$	64,00 – 82,00	7,35	0,35
стержня ( $L_1$ )	$59,50 \pm 2,61$	54,00 – 67,00	5,22	8,77
очина ( $L_2$ )	$11,50 \pm 1,09$	9,50 – 15,00	2,18	18,96
Ширина, см:				
опахала ( $H = H_1 + H_2$ )	$25,60 \pm 4,28$	20,00 – 40,00	8,56	33,44
правой стороны опахала ( $H_1$ )	$12,20 \pm 2,42$	8,00 – 20,00	4,83	39,59
левой стороны опахала ( $H_2$ )	$13,40 \pm 2,10$	8,50 – 20,00	4,20	31,34
Градусная мера угла между стержнем и бородками I порядка опахала, °	$65,00 \pm 3,54$	60,00 – 75,00	7,07	10,88
Площадь опахала ( $S = L_1 \times H$ ), см <sup>2</sup>	$1555,60 \pm 335,00$	1110,00 – 2680,00	670,01	43,07
Коэффициент конфигурации опахала ( $K_K = \frac{L_1}{H}$ )	$2,46 \pm 0,25$	1,68 – 2,95	0,50	20,33
Коэффициент симметричности опахала ( $K_N = \frac{H^K}{H^F} \times 100$ ), %	$80,23 \pm 7,60$	66,67 – 100,00	15,20	18,95
Радиус кривизны опахальной части пера ( $R = \frac{L_1}{\pi}$ ), см	$18,90 \pm 0,82$	17,20 – 21,30	1,64	8,68
Линейная плотность пера ( $\rho_L = \frac{m}{L}$ ), г/см	$(6,69 \pm 0,35) \times 10^{-2}$	$(5,58 - 7,40) \times 10^{-2}$	$0,69 \times 10^{-2}$	10,31
Поверхностная плотность опахала ( $\frac{m - \rho_L L_2}{S}$ ), г/см <sup>2</sup>	$(2,83 \pm 0,46) \times 10^{-3}$	$(1,72 - 3,76) \times 10^{-3}$	$0,91 \times 10^{-3}$	34,58

\*Примечание:  $n$  – количество промеров;  $M \pm m$  – средняя арифметическая простая с ошибкой средней арифметической; Lim – лимиты параметра;  $\pm \sigma$  – среднее квадратическое отклонение; Cv – коэффициент вариации

значительный радиус кривизны, что, однако, не характерно для других сухопутных птиц, у которых в подавляющем большинстве перья имеют плоскую форму. Поперечное сечение основания ствола приближается к кругу, при этом средний его диаметр равен  $3,20 \pm 0,56$  мм ( $n = 5$ ). По мере продвижения к вершине пера стержень истончается практически до сопоставимой толщины бородок I порядка. Опахало образовано расходящимися под постоянным углом бородками I порядка, что внешне создает эффект симметричности.

Оно сформировано только рыхлой фракцией; эти перья не имеют плотной зоны, формирующей сплошную пластину, так как бородки II порядка лишены крючочков. Структура пера имеет фрактальную природу, ибо стержень пера самоподобен бородкам I порядка, а те, в свою очередь, самоподобны бородкам II порядка, но на другом уровне разрешения (рис. 2).

Масса перьевого сырья характеризуется исключительной легкостью. Так, масса пяти перьев составила 23,70 г, а в среднем масса одного пера меньше 5 г. Процентное соотношение длин

стержня и очина, формирующих общую длину ствола, составляет 83,80 : 16,20% соответственно. Длина стержня более чем в 2,5 раза больше ширины опахала в средней части пера. Правая часть опахала несколько меньше левой, что оказало влияние на показатель коэффициента симметричности, составившего чуть более 80%.

Очевидно, что при существенном радиусе кривизны, которым отличаются страусовые перья, занимаемый объем пера возрастает, что приводит к увеличению аэропространства товарной массы пера. Это важное



**Рис. 2. Микроструктура пера африканского страуса *Struthio camelus* Linnaeus, 1758 (*Struthioniformes*): а – бородки I порядка; б – бородки II порядка. Неокрашенный образец.  $\times 100$**

свойство необходимо учитывать в практике хранения.

Линейная и поверхностная плотности пера являются производными характеристиками, связывающими гравиметрические и размерно-площадные параметры перьевого сырья. Полагаем, что данные показатели тесно связаны с эргономическими потребительскими свойствами готовых изделий.

Таким образом, приведенный технологический анализ перьевого производства позволит рационально организовать заготовительную деятельность и обеспечить получение качественной продукции на всех этапах товародвижения. □

### Литература

1. Перья страуса [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.strauskubani.ru/31694.1.html>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
2. Гасанова З.Г. Товароведение и технология перо-пухового сырья: Лекция. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1998. – 20 с.

**Для контактов с автором:  
Киладзе Андрей Бондоевич  
e-mail: andreykiladze@yandex.ru**