



ВЛИЯНИЕ КОКОНОВ-ГЛУХАРЕЙ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШЕЛКОНОСНОСТИ ЖИВЫХ КОКОНОВ

Mirsaatov Ravshanbek Muminovich

*Доктор технических наук, профессор, Ташкентский государственный
транспортный университет, Республика Узбекистан*

Аннотация: В данной работе экспериментально определена степень влияния процентного содержания коконов-глухарей в партии живых коконов на показания прибора ФТИ-1М в сторону завышения шелконосности по сравнению с реальной.

Предложен экспресс-метод определения содержания коконов с большим удельным объемом и дана соответствующая формула поправки при определении реальной шелконосности живых коконов при сдаче их на приемные пункты коконного сырья.

Ключевые слова: живой кокон, коконы-глухари, мускардинные коконы, удельный объем, шелконосность, экспресс-метод, абсолютная погрешность

Шелководство является одним из основных направлений сельского хозяйства. Натуральный шелк на мировом рынке пользуется большим спросом и является ценнейшим сырьем не только для текстильной промышленности, он также широко используется в авиапромышленной, радиоэлектронной, медицинской, ветеринарной и других областях народного хозяйства, не нашедших пока шелку полноценных заменителей. Из года в год потребность народного хозяйства в натуральном шелке возрастает и прежде всего в текстильной промышленности. Ткани из шелковых нитей легки, отличаются высокой упругостью, красивым внешним видом, малой сменяемостью, особым изяществом.

Одной из главных задач, стоящих перед шелковой промышленностью, является производство коконов высокого качества. Для повышения качества заготавливаемых коконов большое значение имеет контроль качества во всех этапах его производства и отбраковка дефектных коконов, наличие которых снижает общее качество. Повышение качества изделий из натурального шелка в условиях перехода к рыночной экономике становится решающим фактором высокой эффективности отрасли. Поэтому эта задача является одной из наиболее актуальных в шелководстве.

В настоящее время живые коконы принимают на коконозаготовительных пунктах по весу (ГОСТ № 31257-2004). Это приводит к массовой сдаче «незрелых» и дефектных коконов, у которых гусеница шелкопряда, имея большой вес, не успела отдать полностью шелковую нить для построения полноценной оболочки. С одной стороны мягкая гусеница при транспортировке на приемный



пункт может быть повреждена через еще тонкую оболочку и своим соком превращают соседние коконы в пятнистые. Такие пятнистые коконы считаются браком и дают много разрывов при размотке. С другой стороны незрелый кокон попадает в печь на морку и часть шелковой нити остается внутри погибшей гусеницы. Таким образом, большой процент незрелых дефектных при сдаче живых коконов на приемные пункты приносит значительный экономический урон народному хозяйству. Поэтому необходимо принимать коконы на коконозаготовительных пунктах не по весу, а по качественным параметрам (например, по шелконосности).

Повышение качества коконов в значительной мере предопределяет степень разматываемости шелковой массы их оболочек, выход шелка-сырца, производительность кокономотального оборудования и труда, и в конечном итоге повысит доходы шелководов и рентабельность отрасли.

Поэтому оценка и приемка коконов по качественным признакам, например по шелконосности позволит не только внедрить в производство высокопроизводительные породы и гибриды шелкопряда, но и заинтересует шелководов в существенном улучшении качества сдаваемого ими сырья.

Один из основных и объективных показателей качества шелковичных коконов это шелконосность, определяемая как процентное отношение массы оболочки к массе кокона. Шелконосность является основным и объективным признаком, характеризующим качество живых коконов при приемке от заготовителей.

Нами разработан способ, задачей которого является повышение точности и оперативности при определении шелконосности живых коконов любой породы.

Кокон-глухари, то есть коконы с погибшей и прилипшей к оболочке гусеницей, имея большой удельный объем, будут искажать показания прибора ФТИ-1М в сторону завышения шелконосности, если таких коконов глухарей в образце живых коконов будет значительное количество. Поэтому нам необходимо рассчитывать процент коконов-глухарей и учитывать его при окончательном вычислении шелконосности на компьютере. Для изучения влияния коконов-глухарей на результат определения шелконосности живых коконов прибором ФТИ-1М, Результаты опытов приведены в таблице №1.

Таблица №1

Шелконосность и абсолютная погрешность шелконосности живых коконов, определенная относительно взрезки прибором ФТИ-1М в зависимости от процентного содержания коконов – глухарей.

№	χ , %	Ш _{ФТИ-1М} , %	Ш _{вз} , %	Δ Ш
1	0	21,18	21,15	0,03
2	2	21,5		0,35
3	5	22		0,85



4	6	22,4		1,25
5	15	23,8		2,65
6	20	24,6		3,45
7	27	25		3,85
8	29	27,5		6,35

Здесь $\Pi_{вз}$ – шелконосность живых коконов, определенная методом взрезки.

$$\Delta \Pi I = \Pi_{ФТИ-1М} - \Pi_{вз} \quad (1)$$

где $\Delta \Pi$ – абсолютная погрешность шелконосности живых коконов, определенная относительно взрезки прибором ФТИ-1М;

$\chi(\%)$ – процент глухарей в образце коконов.

Для определения влияния коконов – глухарей на показания прибора ФТИ-1М мы подготовили специальный образец, удалив из него полностью коконы – глухари. Шелконосность этого образца составила 21,15%. Затем, постепенно заменяя часть массы в образце живых коконов соответственно точно такой же массой коконов – глухарей, построили зависимость шелконосности по показаниям прибора ФТИ-1М в зависимости от процентного содержания коконов-глухарей в образце коконов (см.рис.1.прямая 1).

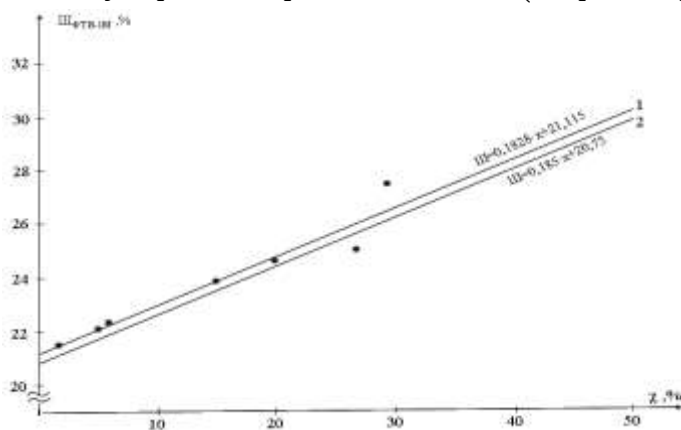


Рис.1. Зависимость шелконосности по показаниям прибора ФТИ-1М в зависимости от процентного содержания коконов-глухарей.

Мнимая шелконосность образца живых коконов, как и следовало ожидать, прямо пропорциональна содержанию в нем коконов-глухарей. Коэффициенты «а» и «в» в уравнении $y = в + а \cdot x$, нашли по способу наименьших квадратов по формулам:

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = 0,1828 \quad (2)$$

$$в = \frac{\sum y - \frac{\sum xy \cdot \sum x}{\sum x^2}}{n - \frac{\sum x \cdot \sum x}{\sum x^2}} = 21,115 \quad (3)$$



где n – число измерений. ($n=7$), $x=\chi$ – содержание коконов-глухарей в %, $y=Ш$ – значение мнимой шелконосности.

$$Ш = 21,115 + 0,1828x \quad (4)$$

По данным таблицы №1 можно построить график зависимости поправки $\Delta Ш$ (%) от процента коконов – глухарей (χ) (рис.2).

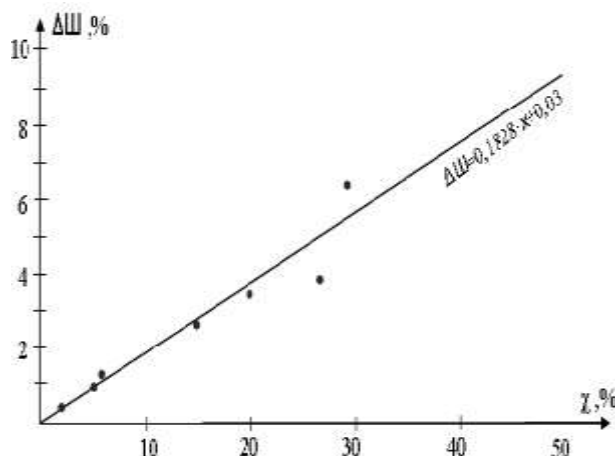


Рис.2. График зависимости поправки на шелконосность $\Delta Ш$ (%) от процента коконов – глухарей (χ).

Находя значения коэффициентов «а» и «в» методом наименьших квадратов получаем уравнение прямой линии

$$\Delta Ш = 0,1828x + 0,03 \quad (5)$$

По уравнению (5) можно найти $\Delta Ш$ при любом процентном содержании коконов- глухарей в образце коконов. Эти данные приведены в таблице №2.

таблица №2

Значения поправки на шелконосность от процентного содержания коконов – глухарей в партии сдаваемых живых коконов

	0	5	10	15	20	30	40	50
$\Delta Ш$ (%)	0,03	χ (%) 0,944	1,858	2,772	3,686	5,514	7,342	9,17

Коррелятивная зависимость между процентным содержанием коконов- глухарей (x) и шелконосностью живых коконов (y), определенным прибором ФТИ-1М отражена в таблице №3 .

таблица №3

Коррелятивная зависимость между процентным содержанием коконов- глухарей (x) и шелконосностью живых коконов (y)

x	y	xy	x^2	y^2
2	21,5	43	4	462,25
5	22	110	25	484
6	22,4	134,4	36	501,76
15	23,8	357	225	566,44
20	24,6	492	400	605,16
27	25	675	729	625
29	27,5	797,5	841	756,25



104 $\sum x$	166,8 $\sum y$	2608,9 $\sum xy$	2260 $\sum x^2$	4000,86 $\sum y^2$
--------------	-------------------	---------------------	--------------------	-----------------------

средняя $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = 14,857; \quad \bar{x}^2 = 220,730$

$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = 23,828; \quad \bar{y}^2 = 567,801$

Среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{2260}{7} - 220,730} = 10,1058$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2} = \sqrt{\frac{4000,86}{7} - 567,801} = 1,9366$$

$$\mu_{11} = \frac{\sum xy}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{2608,9}{7} - 14,857 \cdot 23,828 = 18,6874$$

Коррелятивная зависимость:

$$r = \frac{\mu_{11}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{18,6874}{10,1058 \cdot 1,9366} = 0,9548;$$

$$m = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1-0,9548^2}{\sqrt{7}} = 0,0334$$

$$r_k = r \pm m = 0,9548 \pm 0,0334.$$

Для определения процентного содержания коконов-глухарей в образце и введения соответствующей поправки в результат определения прибором ФТИ-1М шелконосности живых коконов, мы разработали специальную экспресс-методику: из сдаваемой партии живых коконов отбираем образец (двадцать коконов) и закладываем их в кассету. Далее используем разную степень погружения коконов в жидкость в зависимости от их удельного объема. В кассету снизу подаем жидкость до определенного уровня, например, $h \approx 1$ см.. Коконы-глухари и коконы с большим удельным объемом всплывут под действием силы Архимеда. Специальным устройством фиксируют процентное содержание коконов с большим удельным объемом, оторвавшихся от дна ячейки под действием силы Архимеда. При этом всплывают не только коконы-глухари, но и другие «больные» коконы с большим удельным объемом (например, мускардинные).

Эту поправку вводят в компьютер и таким образом корректируют величину реальной шелконосности сдаваемой партии живых коконов.

Таким образом в реальных партиях живых коконов имеется некоторый процент коконов с большим удельным объемом, например, коконы-глухари, мускардинные коконы и т.д.

Экспериментально определена степень влияния процентного содержания коконов-глухарей на показания прибора ФТИ-1М в сторону их завышения.



А также предложен экспресс-метод определения процентного содержания коконов с большим удельным объемом и дана формула поправки при определении реальной шелконосности живых коконов при сдаче их на приемные пункты коконного сырья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурханов Ш.Д., Мирсаатов Р.М., Хапизов У.Ж. Способ определения шелконосности коконов // Патент на изобретение РУз UZ IAP 05014 от 19.01.2015г.
2. Бурханов Ш.Д., Мирсаатов Р.М., Ташкенбаева М.С. Способ определения процентного содержания коконов с большим удельным объемом // Патент на изобретение РУз UZ IAP 05003 от 05.12.2014г.
3. Mirsaatov Ravshanbek Muminovich, Sultanxodjayeva Gulnoza Shuxratovna Tut ipak qurti pillalarini bug'lash qurilmasi. Ixtiroga patent // O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellectual mulk markazi. № IAP 7903, 03.01.2025 y.
4. Burkhanov S.D., Mirsaatov R.M., Khudoyberganov S.B., and Kadyrov B.H., "Relationship of parameters that characterize the quality of live cocoons," IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 677, 042032 (2021).
5. R. M. Mirsaatov, G. Sh. Sultankhodjaeva. Solar Energy in the Primary Processin of Mulberry Silkworm Cocoons //The development of science: issues, solutions and prospects /II traditional scientific-practical conference (Tashkent, dec.17-18, 2024)
6. Ravshanbek Mirsaatov and Sardorbek Khudoyberganov, "Development of a non-destructive method determination of the maturity of Mulberry cocoons", AIP Conference Proceedings 2432, 040018 (2022) N/<https://doi.org/10.1063/5.0089646>
7. Mirsaatov, R., Abdullaev, J., Urolova, G., "Research primary processing of live of silk cocoons in a solar installation", E3S Web of Conferences, 2023, 383, 04029
8. Р. Мирсаатов, Г. Султанходжаева, Первичная обработка коконов тутового шелкопряда с применением солнечной энергии // AGRO ILM №6 [104], 2024
9. Mirsaatov Ravshanbek Muminovich, Sultanxodjayeva Gulnoza Shuxratovna // Tut ipak qurti pillalarini bug'lash qurilmasi. Ixtiroga patent // O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellectual mulk markazi. № IAP 7903, 03.01.2025 y.