



doi <https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-12>

UDC: 638.27

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ЖИВЫХ КОКОНОВ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

Умаров Сардор Фотихович,

кандидат технических наук, заведующий лабораторией,
ORCID: 0000-0002-1826-5619, e-mail: sardor.umarov1976@gmail.com;

Жабборов Хикматулла Хамидович,

старший научный сотрудник,
e-mail: djabbarovkh@gmail.com

Научно-исследовательский институт шелководства

Введение

В базах первичной обработки коконов заготовка и первичная обработка коконов (ПОК) до сих пор осуществляется старым способом. Суть этого способа заключается в том, что принятые живые коконы в заготовительных пунктах или участках по возможности хранятся в специальных тара-ящиках. А где специальные емкости отсутствуют, в большинстве случаев хранятся на полу навалом. Надо отметить, что в настоящее время более 90% живых коконов до их тепловой обработки хранятся на полу навалом. Около 5-8% живых коконов – в тара-ящиках.

Производственные испытания показали, что при временном хранении живых коконов в тара-ящиках на заготовительном пункте процент мятых коконов увеличился с 1,75 до 4,2%, при приемке живых коконов на коконосушилке увеличивается на 8,7%, а после хранения на полу базы первичной обработки коконов наблюдалось увеличение на 14,2% [1, с. 10-11].

В работе [2] показано, что временное хранение живых коконов на полу с непрерывным перелопачиванием также способствует дальнейшему увеличению деформации оболочек. В работе [3, с. 85]

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований, проведенных в производственных условиях с целью определения темпа изменения температуры в различных слоях коконов при хранении коконов на полу навалом, в тара-ящиках и контейнерах новой конструкции, что представляет научный и практический интерес. Отмечены недостатки существующего способа хранения живых коконов. Указаны пути предотвращения самонагрева коконов при существующем способе их хранения. Полученные результаты показали, что при хранении живых коконов в контейнерах новой конструкции в течение 2-3 дней без перелопачивания коконы прогреваются до той степени, которая считается приемлемой при существующих способах хранения. Применение на практике полученных результатов позволяет сохранить качественные показатели коконов, что является важным показателем для получения качественного шелка-сырца, это будет способствовать повышению экономического потенциала республики.

Ключевые слова: заготовительный пункт, живой кокон, тепловая обработка коконов, хранение коконов, тара-ящик, контейнер, мятый кокон, поверхностно-пятнистый кокон, самонагрев коконов, температура слоя коконов.

**ТИРИК ПИЛЛАЛАРНИ ТУРЛИ УСУЛЛАРДА
САҚЛАШДА ҲАРОРАТ РЕЖИМЛАРИНИ
ТАДҚИҚ ЭТИШ**

Умаров Сардор Фотихович,

техника фанлари номзоди, лаборатория мудири;



Жабборов Ҳикматулла Ҳамидович,
катта илмий ходим

Ипакчилик илмий-тадқиқот институти

Аннотация. Мақолада пиллаларни оммавий равишда тара-қутилар ва махсус янги конструкциядаги контейнерларда сақлашда пиллаларнинг турли қатламларида ҳарорат темпи ўзгаришини аниқлаш бўйича ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажриба тадқиқот натижалари келтирилган. Тирик пиллаларни сақлашнинг мавжуд усулидаги камчиликлар қайд этилган. Мавжуд усулда пиллаларни сақлашда улар қизиб кетишининг олдини олиш бўйича амалга ошириладиган тадбирлар кўрсатилган. Олинган натижалар тирик пиллаларни янги конструкциядаги контейнерларда 2-3 кун давомида курак билан ағдарилмас сақлаш мумкинлиги ва пиллалар қатламлари орасидаги ҳаво ҳарорати мавжуд усулда сақлашдаги ҳароратга яқинлигини кўрсатди. Тадқиқот натижаларининг қўлланилиши пилланинг сифат кўрсаткичлари сақлашини таъминлайди. Бу эса республиканинг иқтисодий потенциали ошишига сабаб бўлувчи сифатли хом ипак маҳсулотини олиш имконини беради.

Калит сўзлар: тайёрлов пункти, тирик пилла, пиллаларга иссиқлик ишлов бериш, пиллаларни сақлаш, тара-қути, контейнер, эзилган пилла, сиртқи доғли пилла, пиллаларнинг ўз-ўзидан қизиши, пилла қатлами ҳарорати.

STUDY OF TEMPERATURE REGIMES DURING STORAGE OF LIVE COCOONS IN VARIOUS WAYS

Umarov Sardor Fotihovich,
PhD in Technical Sciences,
Laboratory manager;

Zhabborov Hikmatulla Khamidovich,
Senior Researcher

Scientific Research Institute of Sericulture

Abstract. The article presents findings from experimental studies carried out in the industrial conditions to determine the rate of temperature change in various layers of cocoons when they are kept on the floor in bulk, in containers of a new design, which represents scientific and practical interest. Certain disadvantages of the existing method of storing the living cocoons have been observed. The ways of preventing self-heating of cocoons in the existing way of their storage are indicated. The findings show that when live cocoons are kept in containers of a new design, they can be

отмечено, что временное хранение живых коконов навалом до тепловой обработки привело к увеличению количество мятых коконов на 4%, а пятнистых – на 9-12%. Количество нормальных коконов снизилось на 15-24%.

Для предотвращения самонагрева коконов при хранении на полу навалом и в тара-ящиках до тепловой обработки осуществляется перелопачивание их по инструкции [4, с. 16]. Также известно, что самонагрев коконов отрицательно влияет на их качество – ухудшает растворимость серицина и разматываемость оболочки коконов [5].

Механизм самонагревания коконов в литературе не описан. Однако по аналогии с хлопок-сырцом и другими органическими веществами самонагрев коконов можно объяснить тем, что в условиях высокой влажности быстро развиваются гнилостные микроорганизмы. Жизнедеятельность последних сопровождается выделением тепла, из-за плохой теплопроводности среды (коконов) это приводит к повышению температуры.

Температура коконов может служить критерием для сравнения различных способов их хранения. Поэтому интересно как с научной, так и с практической точки зрения оценить степень нагрева живых коконов во времени. В связи с этим были исследованы изменения температуры в различных слоях коконов при следующих способах их хранения:

- 1) на полу навалом (существующий);
- 2) в тара-ящиках, применяемых при новой технологии ПОК;
- 3) в контейнерах новой конструкции (предлагаемый).

Исследование динамики изменения температуры в предлагаемом способе хранения – в контейнерах новой конструкции (рис. 1) – необходимо для сравнения с существующим способом хранения живых коконов.



Рис. 1. Процесс выгрузки живых коконов из контейнера новой конструкции

Следует отметить, что при временном хранении живых коконов в контейнерах старой конструкции из-за большой толщины слоя коконов внутри контейнера в течение 2-3 часов хранения живых коконов наблюдались самонагрев коконов и отрицательное влияние его на качественные показатели коконов. В контейнерах новой конструкции наблюдалось увеличение выхода сортовых коконов на 3,96% и уменьшение мятых и поверхностно-пятнистых коконов соответственно на 3,4 и 4,4% по сравнению с хранением коконов на полу навалом и в тара-ящиках [6, с. 36].

Материалы и методы

Экспериментальные исследования проведены на Каршинской базе первичной обработки коконов Кашкадарьинской области. Для записи температуры коконов использовали самопишущий прибор КСМ-4. Было использовано четыре канала для записи температуры: окружающей среды и в трех слоях живых коконов в период хранения перечисленными выше способами.

Температуру внутри коллектора измеряли термоэлектрическими измерителями температуры – хромель-копелевыми термопарами (ТХК), принцип действия которых основан на зависимости термо-ЭДС термопар от разности температур “холодного” и “горячего” спаев. ТХК имеет наибольшую термо-ЭДС [$E(100\text{ }^{\circ}\text{C}, 0\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6,88\text{ мВ}$] по сравнению

stored for 2-3 days without shoveling and overheat to the extent that is considered acceptable in given storage methods. Application of the findings allows preserving the quality indicators of cocoons, which is an important indicator for making high-quality raw silk, which contributes to raise economic potential of the republic.

Keywords: procurement station, alive cocoon, heat treatment of cocoons, storage of cocoons, container-box, container, crushed cocoon, surface-spotted cocoon, self-heating of cocoons, temperature of the cocoon layer.

с другими термоэлектрическими измерителями температуры, но сравнительно невысокий верхний предел длительного использования (500-600 °С) в воздушной среде [5].

Коконь на полу были расположены рядками высотой 500 мм и шириной у основания 1000 мм. В предлагаемый контейнер размера 2100 x 1100 x 520 мм и весом 75-80 кг загружены 250 кг живых коконов толщиной 500 мм. Датчики температур расположили в трех уровнях: в нижнем, среднем и верхнем слоях коконов. Одновременно записывали температуру окружающей среды. Запись вели через каждый час в течение одних суток с момента выгрузки живых коконов на пол, загрузки живых коконов в тара-ящик и контейнер.

Результаты исследования

На рисунке 2 приведены графики изменения температур при хранении живых коконов на полу навалом.

Из рисунка видно, что наибольшее значение температуры коконов наблюдается в среднем слое, где она в течение 6-7 часов достигает максимума (35,5 °С против 31 °С в начальный момент). Затем температура коконов несколько падает, видимо, под влиянием температуры окружающей среды, и держится в течение остального времени суток с разницей $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. В нижнем слое живых коконов температура вначале падает на 3 °С, а затем стабильно держится почти на всем протяжении измерения без изменения. Температура окружающей среды в данном случае изменялась довольно



резко, так в течение 5 часов она уменьшилась на 7 °С. А общая разница температуры окружающей среды между дневным и ночным ее значениями составила 15 °С.

Характер изменения температуры коконов в верхнем слое близок к ее средней части, но ниже на 0,5-1 °С в первой половине суток и на 1-3 °С – во второй.

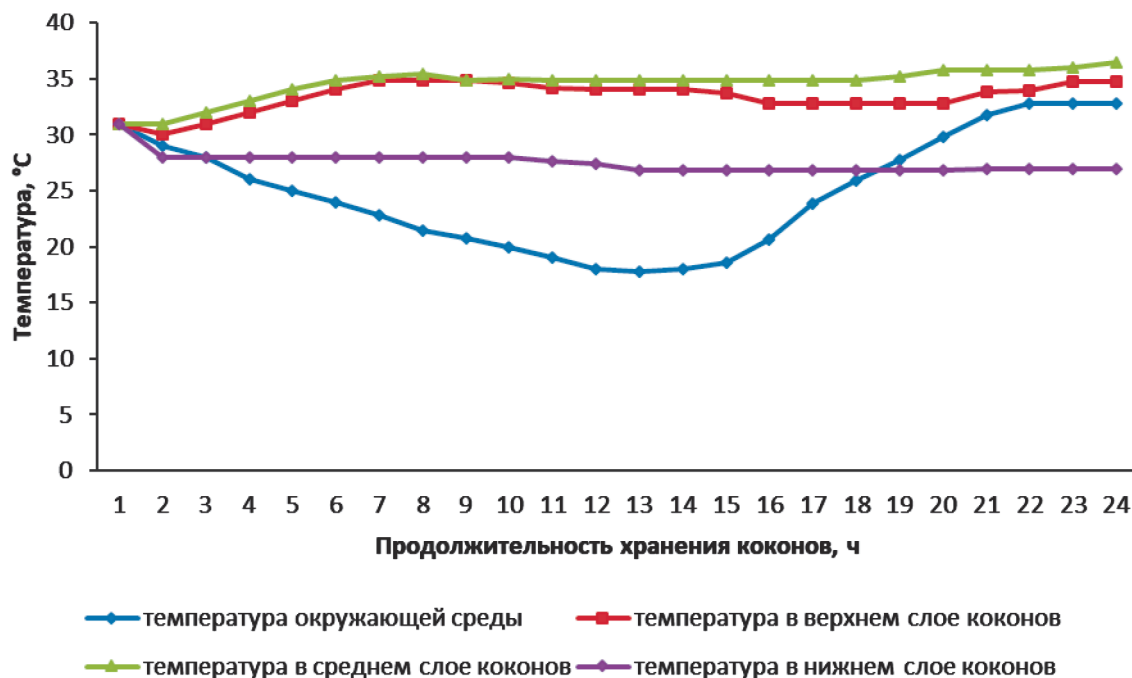


Рис. 2. Изменение температуры живых коконов в различных слоях при хранении их на полу навалом

На рисунке 3 приведены кривые изменения температур при хранении живых коконов в тара-ящиках, используемых при новой технологии ПОК. Характер изменения кривых остается таким же, как и в предыдущем случае. Однако наружная температура в данном случае изменялась еще резче – в течение пяти часов хранения после начала измерений она уменьшилась на 10 °С. Поэтому температура нижнего слоя коконов снизилась до 5-6 °С. А в предыдущем случае было всего 3 °С. Это свидетельствует о том, что наружная среда оказывает существенное влияние на температуру коконов.

Максимальная температура в среднем слое достигается в течение 2-3 часов после загрузки тары-ящика живыми коконами. При этом разница между максимумом и первоначальной температурой достигает 5 °С. Это на 0,5 °С больше, чем в предыдущем случае.

Если сопоставить данный вариант с предыдущим вариантом хранения по уменьшению температуры окружающей среды, то можно отметить, что они находятся примерно в равных условиях, так как максимум температуры в среднем слое коконов приходится на второй час хранения. Нетрудно заметить, что к этому времени уменьшение температуры окружающей среды составит 7 °С, как и в предыдущем варианте. Поэтому полученную разность температур в 0,5 °С между этими двумя вариантами можно считать достоверной.

На рисунке 4 изображены кривые изменения температур наружной среды и живых коконов при их хранении в контейнерах новой (предлагаемой) конструкции. Здесь характер изменения кривых остается традиционным. Однако максимальная температура наблюдается уже не в среднем слое, а в верхнем. Здесь в течение



5-6 часов происходит постепенный нагрев коконов до 6 °С относительно первоначальной их температуры (32 °С). А в сред-

нем слое температура достигает максимума (4 °С относительно первоначальной) в течение 3-4 часов.

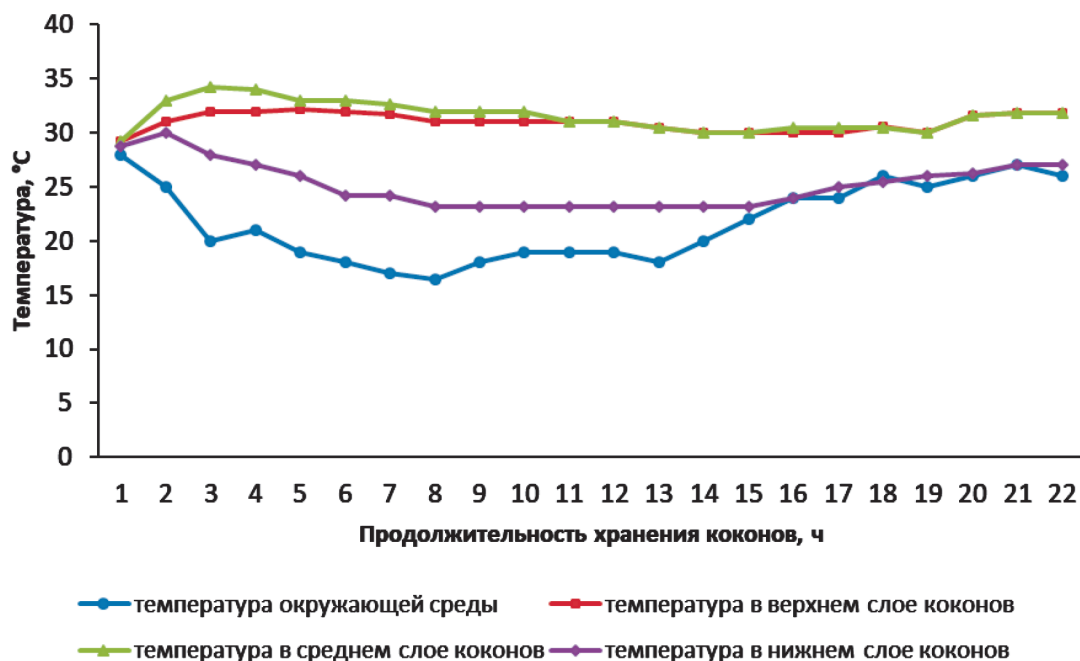


Рис. 3. Изменение температуры живых коконов в различных слоях при хранении их в тара-ящиках

В отличие от предыдущих способов в нижнем слое коконов температура остается ниже окружающей после истечения 15 часов.

Это связано с большой теплоемкостью коконов и тем, что контейнер достаточно высоко поднят от уровня земли за счет его ножек.

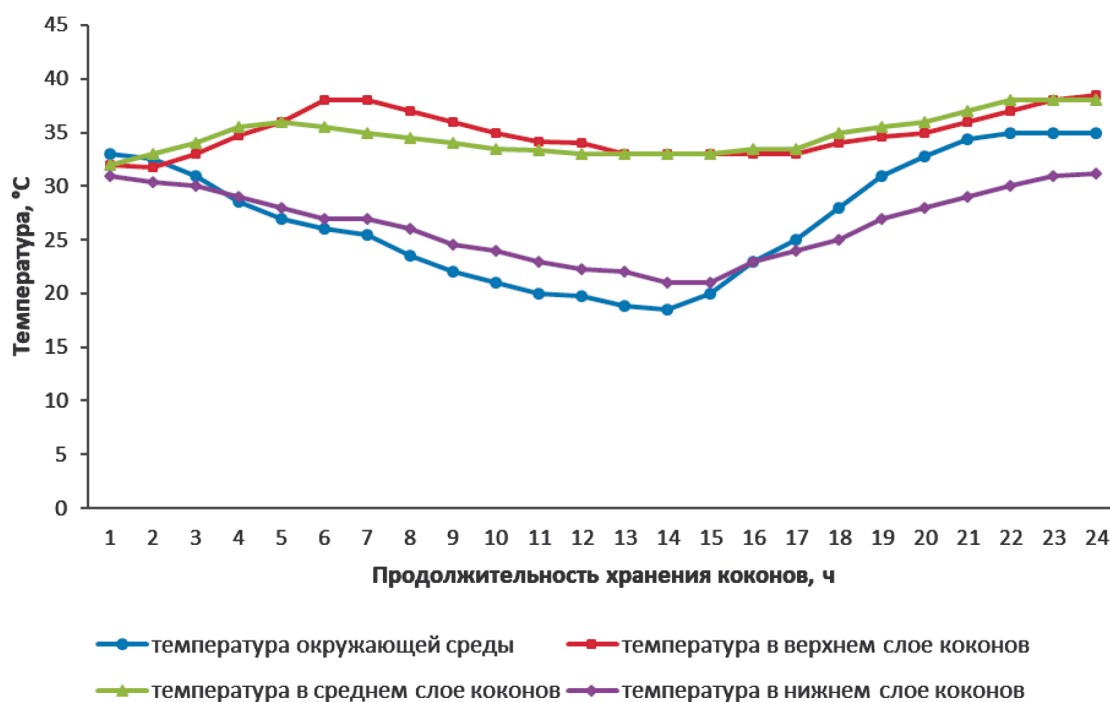


Рис. 4. Изменение температуры живых коконов в различных слоях при хранении их в контейнере новой конструкции



Выводы

Таким образом, сравнивая температурный режим хранения живых коконов в различных способах, можно отметить, что предлагаемый способ хранения близок с существующими (первым и вторым) способами.

Разница между первоначальной и максимальной температурами в предлагаемом случае достигает 6° С. А в существующих

способах – хранении на полу навалом и тара-ящиках – соответственно, 4,5 и 5 °С. Поэтому можно утверждать, что при хранении живых коконов в контейнерах новой конструкции коконы перегреваются до той степени, которая считается приемлемой в существующих способах хранения, т. е. на полу навалом или тара-ящиках, и коконы можно хранить в течение 2-3 дней без перелопачивания.

REFERENCES

1. Izatov M.V. Sovershenstvovanie tehnologii pervichnoj obrabotki kokonov s cel'ju sohraneniya prirodnyh svoystv shelka-syrca v usloviyah Tadjikistana. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehniceskix nauk [Improving the technology of primary processing of cocoons in order to preserve the natural properties of raw silk in the conditions of Tajikistan. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. Dushanbe, 2019, p. 26.
2. Muhamedov M.M., Burnashev I.Z. Tehnicheskaja vooruzhennost' kokonomotal'nogo proizvodstva i povyshenie ego jeffektivnosti. Jekspress informacija [Technical equipment of cocoon winding production and increase of its efficiency. Express information]. Tashkent, 1988, 13 p.
3. Aripov S.Z., Umarov S.F., Mirsaatov R.M. Issledovanie vlijaniya tehnologii zagotovki i pervichnoj obrabotki kokonov na vznikovenie mjatyh i poverhnostno-pjatnistyh kokonov [Investigation of the influence of the technology of harvesting and primary processing of cocoons on the occurrence of crumpled and superficially spotted cocoons]. Nauka i innovacionnoe razvitie – Science and innovative development, Tashkent, 2020, no. 3, pp. 83-88.
4. Haimov B.J., Kamilova S.D., Abidzhanov Z., Dosov Je., Jergashev A.K., Shomagdiev A. Instrukcija po zagotovke i pervichnoj obrabotke kokonov [Instructions for the preparation and primary processing of cocoons]. Tashkent, 2001, p. 37.
5. Kachestvo kokonov posle samonagrevaniya. Uchebnaja kniga shelkovoda. Pod redakciej S.D. Lavrent'eva [Quality of cocoons after self-heating. Educational book silkworm. Edited by S.D. Lavrentiev]. Moscow, Kolos, 1973, 304 p.
6. Aripov S.Z., Umarov S.F., Mirsaatov R.M. Tirik pillalarni konteyner usulida qabul qilish, tashish va saqlash [Receiving, transporting and storing live cocoons in a container method]. Chorvachilik va naslchilik ishi – Livestock and breeding work, Tashkent, 2021, no. 3, pp. 35-36.
7. Afanas'ev V.N., Afonin A.A., Isaev S.I. Laboratornyj praktikum po termodinamike i teploperedache [Laboratory workshop on thermodynamics and heat transfer]. Moscow, Vysshaja shkola, 1988, 216 p.

Рецензент: Ахмедов Ж.А., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой "Технология шелка",
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности.