

THE MULTI-YEAR EFFECT OF A NEW COMPLEX PREPARATION ON THE VIABILITY, DISEASE RATE, AND COCOON PRODUCTIVITY OF THE MULBERRY SILKWORM UNDER PRODUCTION CONDITIONS

Raxmonov Akbar Turaqul ugli

*Samarkand state university of veterinary medicine, animal husbandry and biotechnologies
Tashkent Branch*

ANNOTATION: The study investigates the impact of a new complex preparation on the viability, disease incidence, and cocoon productivity of the mulberry silkworm (*Bombyx mori* L.) under the conditions of the Kashkadarya region. The preparation, composed of silver nitrate (AgNO_3), potassium iodide (KI), ascorbic acid, and selenium (Se), was applied at different concentrations. The results showed that the 0.05% solution (Variant 1) was the most effective: larval viability was high, disease incidence was low, and both cocoon weight and silk ratio significantly improved compared to the control. At higher concentrations (0.15%), disease incidence increased, although the silk content in the cocoons was also higher. Overall, the complex preparation proved to be an effective means of improving silkworm health and cocoon quality.

Keywords: Silkworm, *Bombyx mori*, pesticide, complex preparation, viability, disease incidence, cocoon productivity.

МНОГОЛЕТНЕЕ ВЛИЯНИЕ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Рахмонов Акбар Туракул ўгли

Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, Ташкентский филиал

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрено влияние нового комплексного препарата на жизнеспособность, уровень заболеваемости и продуктивность коконов тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) в условиях Кашкадарьинской области. В исследовании использовались нитрат серебра (AgNO_3), йодид калия (KI), аскорбиновая кислота и селен (Se) в различных концентрациях. Результаты показали, что раствор с концентрацией 0,05 % (1-й вариант) оказался наиболее оптимальным: жизнеспособность гусениц была высокой, уровень заболеваемости низким, масса кокона и показатель шелковичности значительно улучшились по сравнению с контролем. При более высоких концентрациях (0,15 %) наблюдалось увеличение заболеваемости, однако возрастало содержание шелка в коконах. В целом комплексный препарат рекомендуется как эффективное средство при выращивании шелкопряда.

Ключевые слова: Шелкопряд, *Bombyx mori*, пестициды, комплексный препарат, жизнеспособность, заболеваемость, продуктивность коконов.

Токсикология насекомых за последние десятилетия значительно развилась и превратилась в науку, тесно связанную с энтомологией, биохимией, химией окружающей среды, наукой о пестицидах, молекулярной биологией, генетикой и другими дисциплинами. Это, в свою очередь, является теоретической основой для создания новых пестицидов и исследования их применения в борьбе с вредителями. Однако широкое использование пестицидов в

сельском хозяйстве и загрязнение промышленной среды приводит к отравлению экономически ценных насекомых, таких как тутовый шелкопряд. Шелкопряды очень чувствительны к пестицидам и химическим веществам, присутствующим в окружающей среде. Существует множество видов пестицидов. В зависимости от вида пестицида, дозы и времени воздействия они проявляются в виде острых или хронических симптомов. Острое отравление приводит к гибели шелкопрядов. При хроническом отравлении симптомы некоторое время могут не проявляться, однако яд накапливается в организме шелкопряда, и нередко на более поздних стадиях жизни наблюдается отсутствие образования кокона. При отравлении у шелкопряда снижается поедание листьев, увеличивается грудь, наблюдается рвота, выделяются жидкие или красноватые испражнения. Во многих случаях шелкопряд может погибнуть в течение нескольких минут. Отравление органофосфатными инсектицидами чаще всего приводит к нарушению проводимости нервов у насекомого, что вызывает гибель организма. После отравления шелкопряда у него затрудняется дыхание, ослабевает сердечный ритм, всё тело становится вялым и постепенно наступает смерть [1].

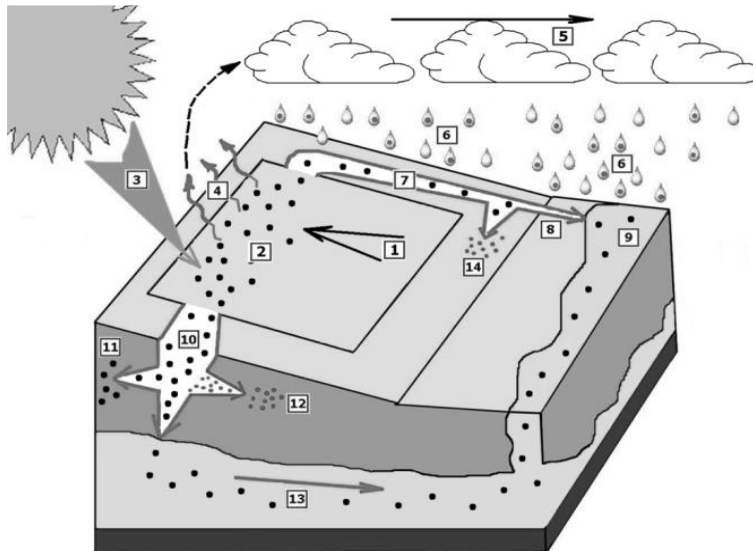


Рисунок 1. Движение пестицидов в гидрологическом цикле (В.И. Луцак и др., 2018).

1. Применение пестицидов; 2. Поглощается растением; 3. Разрушается под воздействием ультрафиолетовых лучей; 4. Испарение (попадает в атмосферу); 5. Перенос на короткие и дальние расстояния; 6. Накапливается с дождевой водой; 7. сток; 8. поверхностный сток в озёра и реки; 9. загрязнённые воды; 10. фильтрация, просачивание; 11.

адсорбция на частицах почвы; 12. биodeградация (разрушение бактериальным окислением или химическим гидролизом); 13 – вымывание (поступление в подземные воды и их сток); 14. загрязнение прилегающей территории.

Поскольку тутовый шелкопряд питается исключительно листьями тутового дерева, он крайне чувствителен к пестицидам. Учёные изучали токсичность различных концентраций у гибридов шелкопряда, встречающихся в Бразилии. Результаты показали, что шелкопряд обладает высокой чувствительностью даже к низким концентрациям инсектицида «Хлорантранилипрол». Наибольшая смертность личинок и отсутствие формирования коконов наблюдались при концентрациях 0,2 и 0,1 ммоль инсектицида «Хлорантранилипрол». Было доказано, что воздушное применение инсектицидов на сельскохозяйственных угодьях приводит к загрязнению тутовых плантаций, являющихся кормовой базой для шелкопряда, и наносит ущерб коконному урожаю [2].

Так как личинки шелкопряда питаются листьями тутового дерева, были проведены опыты по обработке листьев *Morus nigra* соей и дрожжами в трёх концентрациях (3%, 6% и 9%). При питании листьями *Morus nigra*, обработанными различными концентрациями дрожжей и сои, наблюдалось увеличение массы коконов и шелковой оболочки [3].

Добавление хлорида никеля в листья тутового дерева в качестве экстрапитательных веществ оказало значительное влияние на рост и продуктивность шелкопряда. Оно существенно стимулировало развитие личинок, сокращало продолжительность личиночной стадии, повышало урожай коконов и положительно сказывалось на репродуктивных показателях насекомых [4].

Был проведён сравнительный анализ влияния листьев тутового дерева, обработанных серебряными наночастицами и добавками спирулины, на питание и продуктивность 5-го возраста шелкопряда. В результате установлено, что личинки, питавшиеся листьями с добавлением серебряных наночастиц и спирулины, проявляли большую активность в потреблении корма, а качество коконов значительно улучшилось [5].

Материал и методика исследования. В качестве материала для опыта был взят зарубежный гибрид, завезённый из Китайской Народной Республики и выращиваемый в условиях Кашкадарьинской области. Наши эксперименты проводились в сочетании с производственными условиями. При переходе личинок во 2-й возраст из них было отобрано по 300 штук. Опыты закладывались в 5 вариантах, в каждом варианте содержалось по 300 личинок в трёх повторностях.

Результаты исследования. Для изучения заболевания тутового шелкопряда, связанного с отсутствием образования коконов, был приготовлен комплексный препарат из нитрата серебра (AgNO_3), йодида калия (KJ), аскорбиновой кислоты и селена (Se). Препарат применяли в концентрациях 0,5; 1,0 и 1,5 %, опрыскивая листья тутового дерева, которыми затем кормили опытных личинок. В качестве контроля шелкопряда того же гибрида получали листья, промытые и не промытые чистой водой. В ходе проведённых опытов были определены биологические показатели личинок, сортность коконов и коэффициент высушивания коконов (табл. 1)

Таблица 1.

Биологические и коконопродуктивные показатели тутового шелкопряда, выращенного с применением комплексного препарата в условиях Кашкадарьинской области (зарубежный гибрид, весна 2021–2023 гг.)

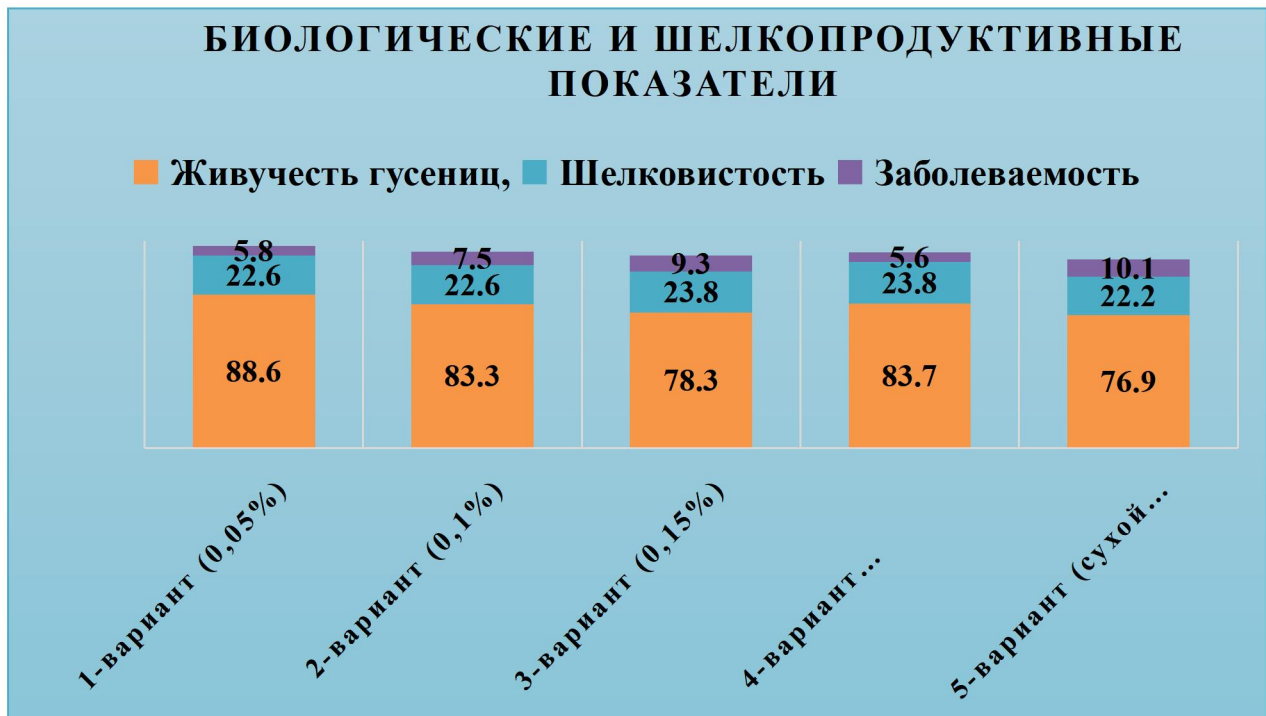
Варианты	Годы	Живучесть гусениц, $\bar{X} \pm S \bar{x}$, %	Заболелаемость, $\bar{X} \pm S \bar{x}$, %	Процент некукливающих гусениц, $\bar{X} \pm S \bar{x}$, %	Масса кокона, $\bar{X} \pm S \bar{x}$, г	Масса шелковой оболочки, $\bar{X} \pm S \bar{x}$, мг	Шелковистость, $\bar{X} \pm S \bar{x}$, %
	1	2	3	4	5	6	7
1-й вариант (0,05 %)	2021	94,6±0,4	1,4±0,2	0,8±0,2	1,71±0,009	403±5,0	23,5±0,2
	2022	84,0±0,8	6,9±0,64	1,6±0,1	1,23±0,03	267±3,0	21,9±0,7
	2023	87,2±0,7	9,2±1,3	1,2±0,23	1,44±0,04	321,3±5,8	22,3±0,5

	$\bar{X} \pm S\bar{x}, \%$	88,6±3,1	5,8±2,3	1,2±0,2	1,46±0,14	330,4±39,5	22,6±0,5
	Сравнительный показатель, %	115,2	57,4	42,9	108,1	110,4	101,8
	Pd	0,957	0,637	0,999	0,540	0,485	0,224
2-й вариант (0,1 %)	2021	79,3±2,2	6,0±1,6	2,4±0,4	1,77±0,006	413±0,4	23,4±0,1
	2022	86,2±0,5	6,1±1,15	1,6±0,23	1,32±0,02	299±5,7	22,7±0,15
	2023	84,3±2,2	10,4±1,8	2,0±0,5	1,34±0,03	291,7±7,3	21,8±0,3
	$\bar{X} \pm S\bar{x}, \%$	83,3±2,1	7,5±1,5	2,0±0,2	1,48±0,2	334,6±39,3	22,6±0,5
	Сравнительный показатель, %	108,3	74,3	71,4	109,6	111,8	101,8
	Pd	0,868	0,485	0,946	0,591	0,540	0,294
3-й вариант (0,15 %)	2021	69,0±0,8	7,7±0,4	2,8±0,2	1,61±0,02	397±7,0	24,7±0,7
	2022	82,0±1,1	8,3±0,7	1,6±0,2	1,35±0,02	337±7,1	25,0±0,5

Продолжение таблицы 1

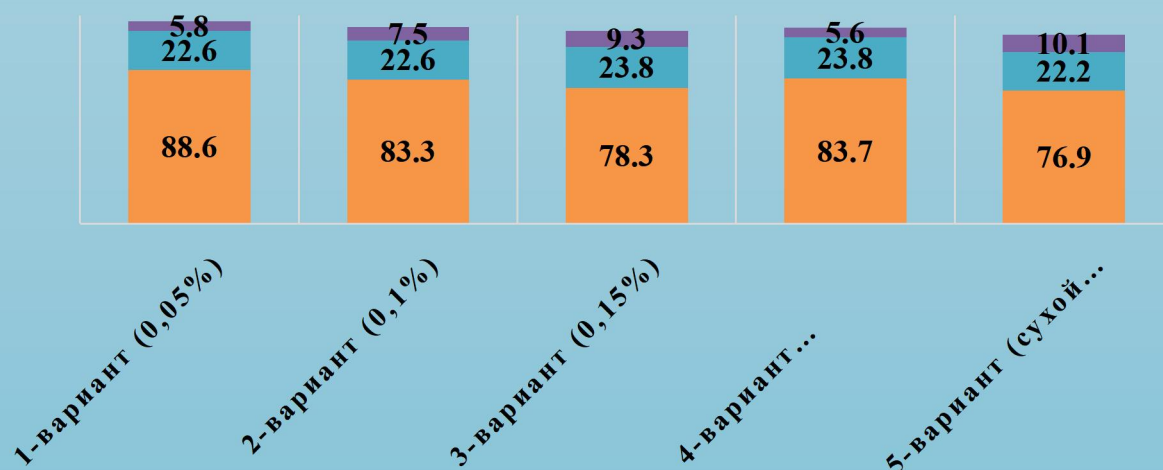
	2023	83,9±1,0	11,8±0,3	1,2±0,2	1,4±0,03	301,7±4,4	21,6±0,2
	$\bar{X} \pm S\bar{x}, \%$	78,3±4,7	9,3±1,3	1,9±0,5	1,45±0,08	345,2±27,8	23,8±1,1
	Сравнительный показатель, %	101,8	92,1	67,9	107,4	115,3	107,2
	Pd	0,224	0,151	0,850	0,679	0,716	0,637
4-й вариант (водный контроль)	2021	80,6±0,4	0,83±0,24	2,0±0,3	1,63±0,01	404±2,0	25,1±0,1
	2022	85,2±0,1	6,4±0,6	1,2±0,2	1,4±0,02	341±4,2	24,7±0,24
	2023	85,3±1,1	9,6±0,9	1,6±0,1	1,38±0,04	295,3±7,4	21,4±0,5
	$\bar{X} \pm S\bar{x}, \%$	83,7±1,6	5,6±2,6	1,6±0,23	1,47±0,08	346,8±31,5	23,8±1,2
	Сравнительный показатель, %	108,8	55,4	57,1	108,9	115,9	107,2

	Pd	0,898	0,679	0,986	0,750	0,716	0,591
5-й вариант (сухой контроль)	2021	71,3±0,4	3,7±0,3	3,2±0,2	1,43±0,004	350±10,0	24,4±0,8
	2022	77,8±1,3	10,9±0,5	2,8±0,3	1,27±0,01	273±2,0	21,6±0,25
	2023	81,7±0,8	15,6±0,7	2,4±0,4	1,34±0,03	275±14,4	20,6±0,7
	$\bar{X} \pm S\bar{x}, \%$	76,9±3,0	10,1±3,5	2,8±0,2	1,35±0,05	299,3±25,3	22,2±1,1
	Сравнительный, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ШЕЛКОПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

■ Живучесть гусениц, ■ Шелковистость ■ Заболеваемость



В данной таблице отражено влияние различных вариантов обработки на популяцию шелкопряда в течение 2021–2023 гг., где были сопоставлены показатели, полученные по пяти вариантам. В каждом варианте определялись жизнеспособность гусениц, процент заболеваемости, процент некукливающихся гусениц, масса кокона, масса шелковой оболочки и уровень шелковистости.

1-й вариант (0,05%). Этот вариант на протяжении трёх лет показал наиболее положительные результаты. Живучесть: в 2021 г. – 94,6 %, в 2022 г. – 74,6 %, в 2023 г. – 87,2 %. В среднем – 85,6 %. Следовательно, гусеницы развивались хорошо, без массовых заболеваний. Заболеваемость: в 2021 г. – 1,4 %, в 2022 г. – 6,9 %, в 2023 г. – 9,2 %. В среднем – 5,8 %. Несмотря на некоторое увеличение в 2023 г., показатель значительно ниже, чем в контрольных вариантах. Некукливающиеся гусеницы: в пределах 0,8–1,5 %, в среднем 1,2 %. Это хороший результат, так как почти все гусеницы сформировали коконы. Масса кокона: 1,44–1,71 г, в среднем 1,46 г. Масса шелковой оболочки: 267–403 мг, в среднем 330 мг. Шелковистость: около 22,6 %, что выше, чем в контроле. Этот вариант признан оптимальным для сохранения здоровья гусениц и получения коконов высокого качества.

2-й вариант (0,1 %). Живучесть: 79,3 % (2021 г.), 86,5 % (2022 г.), 84,5 % (2023 г.), в среднем – 83,3 %. Ниже, чем в 1-м варианте. Заболеваемость: 0,6–10,1 %, в среднем 7,5 %. Этот показатель выше, чем в 1-м варианте. Некукливающиеся гусеницы: 2,4 %, 0,6 %, 2,0 %. В среднем 1,7 %. Масса кокона: 1,34–1,77 г, в среднем 1,49 г – хороший результат. Масса шелковой оболочки: 291–413 мг, в среднем 334 мг. Шелковистость: 21,5–23,7 %, в среднем 22,6 %. Таким образом, данный вариант улучшает качество продукции, но состояние здоровья гусениц несколько хуже.

3-й вариант (0,15 %). Здесь наблюдается двойственный эффект. Живучесть: самая низкая – в среднем 78,3 %. Заболеваемость: самая высокая – в среднем 9,3 %. Некукливающиеся гусеницы: 1,9 %. Масса кокона: 1,36–1,61 г, в среднем 1,45 г. Масса шелковой оболочки: 301–397 мг, в среднем 345 мг. Шелковистость: самая высокая – 23,8 %. Таким образом,

при этом варианте гусеницы чаще болеют и гибнут, однако коконы у выживших отличаются повышенным качеством. С научной точки зрения, высокая концентрация препарата отрицательно влияет на здоровье гусениц, но повышает качество шелка. 4-й вариант (водный контроль). Живучесть: в среднем 83,7 %. Заболеваемость: около 5,6 %. Неокукливающиеся гусеницы: 1,6 %. Масса кокона: 1,38–1,63 г, в среднем 1,47 г. Масса шелковой оболочки: 295–404 мг, в среднем 346 мг. Шелковистость: 23,8 %. Данный вариант продемонстрировал стабильные показатели: высокая шелковистость, относительно низкая заболеваемость и качество коконов, сопоставимое с 1-м вариантом. 5-й вариант (сухой контроль). Самые худшие результаты зафиксированы именно здесь. Живучесть: 71,3–81,7 %, в среднем 76,9 %. Заболеваемость: очень высокая – в среднем 10,1 %. Неокукливающиеся гусеницы: максимальный показатель – 2,8 %. Масса кокона: самая низкая – 1,27–1,43 г, в среднем 1,35 г. Масса шелковой оболочки: 273–360 мг, в среднем 299 мг. Шелковистость: 22,2 %. Этот вариант неприемлем для практики, так как большинство гусениц заболевают, а качество коконов резко снижается. Годовая динамика. В 2021 г. во всех вариантах наблюдалась высокая жизнеспособность и низкая заболеваемость. В 2022 г. в отдельных вариантах (в частности, 1-й вариант) отмечено резкое снижение жизнеспособности и рост заболеваемости. В 2023 г. показатели стабилизировались, однако в ряде вариантов (например, 3-й вариант) уровень заболеваемости оставался высоким.

Общие выводы:

1. Обработка 0,05 % (1-й вариант) – даёт наилучшие результаты: здоровые гусеницы, хорошие показатели массы и качества коконов, высокий уровень шелковистости.
2. Обработка 0,1 % (2-й вариант) – обеспечивает неплохой результат, однако с более высоким уровнем заболеваемости.
3. Обработка 0,15 % (3-й вариант) – отрицательно сказывается на здоровье гусениц, но увеличивает процент шелка в коконах.
4. Водный контроль (4-й вариант) – стабильные результаты, сопоставимые с 1-м вариантом.
5. Сухой контроль (5-й вариант) – самые низкие показатели, в практике применять нецелесообразно.

Заключение. Таким образом, с научной и практической точки зрения наиболее оптимальным является 0,05 %-ный вариант (1-й вариант). Этот метод обеспечивает сохранение здоровья шелкопряда, получение высококачественных и продуктивных коконов. Испытания комплексного препарата, содержащего дезинфицирующие вещества, такие как нитрат серебра и йодид калия, проведённые в условиях Кашкадарьинской области, показали его эффективность: увеличивалась жизнеспособность гусениц, масса коконов и, самое главное, уровень шелковистости, при одновременном снижении заболеваемости.

Reference

1. V.I.Lushchak., T.M.Matviishyn., V.V.Husak., J.M.Storey., K.B.Storey. Pesticide toxicity: A mechanistic approach//Experimental and clinical sciencesjournal. – Germany, 2018 № 17. S. 1101-1136. DOI:10.17179/excli2018-1710
2. Bignotto T.S., Pereira N.C., Ribeiro L.Ch., Brancalhão R.C., Mizuno. Sh., Aita W.Sh. Evaluation of the toxic effect of insecticide chlorantraniliprole on the silkworm *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) // Open Journal of Animal Sciences. – Brasil, 2013. - Vol. 3. - № 4. - R. 343-353.

3. M.A.Sawsan Biological and Physiological Effects on Mulberry Silkworm Fed on Mulberry Leaves Treated with Yeast and Soybean // Journal of Plant Protection and Pathology. - Vol. 11 (7). 2020. – R. 349-351. www.jpmp.mans.edu.eg
4. Aid R.I., Ali A.O., Paul D.K., Sultana Sh., Banu N.A., Rafiqul M.D. Effect of Salt, Nickel Chloride Supplementation on the Growth of Silkworm, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) // Journal of Biological Sciences. - Pakistan, 2004. - № 2. - S. 170-172.
5. S.T. Dharanipriya, R. Comparative Study of nutritional and economical parameters of silkworm (*Bombyx mori*) treated with silver nanoparticles and Spirulina. The Journal of Basic and Applied Zoology. 2019. №80(1). S.21 DOI:10.1186/s41936-019-0096-0