

УДК 635.64  
AGRIS L20

https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/21

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ, ИСПОЛЗУЕМЫХ В ПИТАНИИ ШЕЛКОПРЯДА В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

©Сейидова З. С., Научно-исследовательский институт животноводства Министерства сельского хозяйства Азербайджана, г. Гянджа, Азербайджан, zerife@rambler.ru

## BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE INTRODUCED *Morus* VARIETIES LEAVES IN THE SILKWORM NUTRITION UNDER THE CONDITIONS OF AZERBAIJAN

©Seyidova Z., Research Institute of Animal Husbandry of the Ministry of Agriculture of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan, zerife@rambler.ru

*Аннотация.* Исследования проводились в 2013–2014 гг. и в 2021 г. Условия кормления тутового шелкопряда породы Китай-21 в эти годы не менялись. Изучался биохимический состав листьев шелковицы — корма этих животных. Методика проведения исследований разработана и апробирована автором. Определялась зависимость состояния коконов от качества корма интродуцентов тутовых сортов. Доказано, что биохимический состав листа различных сортов шелковицы влияет на качество коконов.

*Abstract.* The studies were carried out in 2013-2014 and in 2021. The conditions for feeding the China-21 silkworm did not change in these years. The biochemical composition of *Morus* leaves, the food of these animals, was studied. The method of work is developed and approbated by the author. The dependence of the cocoon on the quality of the feed of introduced *Morus* varieties was determined. It has been proven that the biochemical composition of the leaves of various mulberry varieties affects the quality of cocoons.

*Ключевые слова:* шелкопряды, шелковица, биохимический состав.

*Keywords:* silkworms, *Morus*, biochemical composition.

Продолжение развития аграрного сектора все больше оказывает существенное влияние на процесс корректировки стоимости сельскохозяйственной продукции и удовлетворения спроса на нее [1]. В бывшем Гянджа-Казахском экономическом районе (ныне Гянджа-Дашкесанский и Казах-Таузский) — каждая сотня га пашни служит для удовлетворения продовольственных и непродовольственных нужд в среднем 157 человек [2, с. 151].

В эволюции человека от начала и до наших дней земледелие давало продовольствие населению страны, сырье для промышленности и др. Шелководство, являющееся одним из традиционных видов занятости, бурное развитие которого в Азербайджане во второй половине XX века, связано с именем акад. Рагима Гусейнова. Сейчас шелководство является одним из составных элементов сельского хозяйства [3, с. 7].

С целью создания инфраструктуры шелководства невозможно без отбора тутового шелкопряда с положительными селекционными признаками. Шелкопряд завезен в

Азербайджан из разных географических мест. Исследования и оценка ряда показателей тутового шелкопряда необходима. Ранее экспериментальные работы проводились рядом исследователей [4–12].

В 2013–2014 г. и 2021 г. была проведена оценка условий кормления червей тутового шелкопряда Китай-21. Для оценки были отобраны коконы и расчет проводился в разных вариантах: на 100 шт., 1 г, 1 коробка тутового шелкопряда. Результаты исследований приведены в Таблице 1.

Таблица 1

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА КОКОНА КИТАЙ-21 ОТ КАЧЕСТВА КОРМА

Варианты	сорт	Из 100 от червей, в г		Из 1 г червя, в кг		Из 1 коробки червей, в кг	
		Среднее за 3 года	По отношению к контролю, в %	Среднее за 3 года	По отношению к контролю, в %	Среднее за 3 года	По отношению к контролю, в %
Диплоиды							
I	Акачи	203,7	107,1	5,17	112,1	86,6	106,2
II	Сыхгез-гут (контроль)	190,2	100,0	4,43	100,0	81,5	100,0
Триплоиды							
III	Сурх-гут	196,1	103,8	4,74	107,7	84,3	102,3
IV	Ханлар-мульти (контроль)	188,9	100,0	4,40	100,0	82,4	100,0
Тетраплоиды							
V	САНИИШ-5	200,8	105,2	4,48	108,2	85,0	104,9
VI	Лариса-гут (контроль)	190,9	100,0	4,14	100,0	81,0	100,0

*Примечание:* в 2013 г. — 2320 червей; в 2014 г. — 2302 червей; в 2021 г. — 2316 червей

Как следует из Таблицы 1, кормовые качества листьев шелковицы оказали существенное влияние на все вышеуказанные показатели. Так, в опытных вариантах выход влажного кокона, полученный от 100 тутовых шелкопрядов за 3 года, в среднем у интродуцентов составляет 196,1 г. по сравнению с аборигенными сортами, взятыми за контроль (188,9–190,9 г), и составил — 203,7 г. По этому показателю все опытные варианты смогли отличаться от контроля в положительную сторону. Если быть точнее, то превосходство над контролем составило 103,8–107,1%.

В 2013 г. тутовый шелкопряд, откормленный как аборигенными, так и интродуцированными сортами, был отобран из других лет по выходу кокона, полученного с 1 грамма червя, в отличие от других лет. Его можно было увеличить до 5,49 кг. Эти показатели зафиксированы у интродуцентов на уровне 4,74–5,17 кг по сравнению с аборигенными сортами, взятыми в качестве контроля (4,14–4,43 кг) по их средней плоидности за три года. Сорт Акачи (5,17 кг) показал самый высокий результат по выходу 1 г червей. Это было на 112,1% выше, чем в контроле. Выход кокона, полученный с одного ящика (19 г) червей, также был подсчитан для опытных сортов и было видно, что изучаемые сорта отличались друг от друга по этому показателю. У диплоидов показатель колебался в пределах 81,5–86,6 кг, триплоидов 82,4–84,3 кг и тетраплоидов 81,0–85,0 кг. В результате сортоотбора из опытов можно сделать вывод, что особое значение для селекции и использования в сельском хозяйстве имеют сорта Акач, Сурх-гут и САНИИШ-5, которые лучше дифференцированы и дают более качественные листья. Корреляционная зависимость

между выходом коконов (г), полученным из 100 червей, и продуктивность коконов (г), полученным из 1 г червей, составила  $r = + 0,730 \pm 0,200$ .

Из анализа видно, что изучаемые сорта отличались друг от друга по продукту кокона, полученному из коробочки червей. Таким образом, как местные, так и интродуцированные диплоидные сорта превосходили другие три- и тетраплоидные сорта. Решение указанной проблемы, безусловно, напрямую зависит от обилия и качества листьев разных сортов и форм тутового растения, являющегося основой кормовой базы при коконировании. При этом на основе анализа этих показателей качества сделан вывод о том, что интродуцированные сорта и формы отличаются друг от друга. Известно, что помимо биологического метода для определения качества листьев сортов и форм тутовых растений различного географического происхождения широко применяется и биохимический метод. Несмотря на это, в годы, когда осуществлялось подкармливание, образцы листьев собирали в пятилетнем возрасте червей по общей методике, фиксировали в аппарате Коха (на 15–20 мин), сушили в открытых бумажных ящиках в аквариуме, а затем его анализировали в лаборатории.

Одним из основных условий оценки кормовых качеств и продуктивности листьев разных сортов тутового растения, пожалуй, первым является биохимические соединения, содержащиеся в листьях, их усвояемость и легкоусвояемость. В ходе исследований, проведенных нами в разные годы, установлено, что кормовое качество листьев интродуцированных сортов и форм тутового растения зависит от количества собранных в этом листе отдельных химических веществ и является изменяющимся показателем в зависимости от его формы, взаимного соотношения и т. д. В результате это показывает, что накормленный червь не в той же степени удовлетворяет свои потребности в листьях. Поэтому, принимая во внимание особую значимость указанного фактора в выращивании, мы ввезли в Азербайджан новые виды разного географического происхождения и почвенно-климатических условий. Помимо изучения кормовых качеств листьев САНИИШ-5, Акачи и Сурк-шелковицы возделывали в полевых условиях биологическим методом — непосредственным скормливанием тутового шелкопряда, его качество также оценивали биохимически.

Образцы листьев каждого из сортов шелковицы, использовавшихся в кормлении в период нагула, анализировали, когда тутовые шелкопряды съедали больше листьев. В ходе анализа определяли количество воды, общего азота, сырого протеина, гигроскопической влаги, сырой золы, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ в листьях разных сортов шелковицы и получали результаты, результаты которых отражены в Таблице 2.

В сортоиспытательных подкормках использовали листья лучших сортов, отобранных из разных сортообразцов. Исследовали листья этих 3 интродуцированных сортов шелковицы, которые затем использовали в сравнительной форме с местными сортами. В ходе проведенного биохимического анализа установлено, что количество воды и гигроскопической влаги в листьях всех сортов, произрастающих на одной территории, неодинаково. По результатам анализов количество воды у диплоидных сортов составляет 74,4–75,9%; при количестве гигроскопической влаги 9,22–9,66% эти показатели составляют 74,8–75,3% у триплоидов и тетраплоидов соответственно составил; 9,41–9,55% и 73,8–75,6%; и 8,81–9,14%. Из-за количества общего азота в листьях сортов шелковицы разного географического происхождения такая резкая разница, как указано выше, не привлекла внимания между сортами, используемыми в сортовой подкормке, хотя сорта отличаются своей плоидностью. Из исследований и практического опыта коконирования известно также, что важнейшим из факторов, влияющих на рост и развитие тутового шелкопряда, а также на

его продуктивность, является уровень обеспеченности листа сырым протеином. Этот показатель, в свою очередь, меняется в зависимости от агротехнического ухода за тутовыми деревьями, а также биологических особенностей сорта. По нашим исследованиям количество сырого протеина в листе интродуцированного сорта Акачи было на 23,98% выше, чем в контроле у диплоидных сортов. Этот показатель отличался превосходством у тетраплоидных сортов над триплоидными.

Таблица 2

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ,  
 ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В КОРМЛЕНИИ в 2013–2014 и 2021 гг., (в %)

Варианты Сортообразцы	Количество воды в листе	Гигроскопическая влага	Общий азот	Сырой белок	Сырая зола	Целлюлоза	Экстрактивный ингредиент без азота
Акачи	75,9±2,04	9,66±0,20	3,76±0,07	23,98±0,43	10,28±0,18	10,53±0,17	46,09±1,11
Сыхгез-гут (контроль)	74,4±2,06	9,22±0,21	3,35±0,04	20,37±0,41	10,41±0,19	10,41±0,21	47,03±1,17
Сырх-гут	74,8±2,05	9,41±0,18	3,68±0,07	23,09±0,47	10,31±0,18	10,51±0,17	46,04±1,21
Ханлар-гут (контроль)	75,3±2,09	9,55±0,29	3,24±0,06	22,91±0,45	10,37±0,23	10,22±0,20	47,04±1,17
САНИШ-5	75,6±2,00	9,14±0,25	3,70±0,05	23,76±0,39	10,29±0,22	10,39±0,25	45,49±1,08
Лариса-гут (контроль)	73,8±2,05	8,81±0,18	3,56±0,07	22,01±0,41	10,31±0,18	10,21±0,17	45,94±1,11

Между урожайностью листьев (ц/га) и безазотистыми экстрактивными веществами (%) в листьях  $r = +0,870 \pm 0,100$ , клетчатка (%)  $r = +0,680 \pm 0,220$ , зола-сырец (%)  $r = +0,844 \pm 0,120$ , сырой протеин (%)  $r = +0,922 \pm 0,061$ , общий азот (%)  $r = +0,862 \pm 0,105$  корреляционная связь изменилась нормально. Однако количество общего азота в листьях анализируемых сортов изменялось от 3,24 до 3,76%. Также следует отметить, что эти показатели у интродуцентов были на 0,16–0,40% выше, чем у аборигенных сортов. Количество общего азота, содержащегося в листе, является одним из элементов питания, определяющих продуктивность при коконировании, и является одним из показателей, характерных для сортов шелковицы кормовой.

Если еще раз взглянуть на Таблицу 2, то видно, что количество сырой золы в листьях испытываемых нами сортов в опытных подкормках, проведенных в разные годы, отрицательно сказывалось на ее питательности. Окраска является нежелательным фактором и варьирует в зависимости от биологических особенностей каждого сорта. Эта разница зафиксирована как низкая у интродуцированных сортов и, наоборот, высокая по сравнению с аборигенным сортом. Так, в зависимости от плоидности эти показатели составляли у аборигенных сортов 10,31–10,41%, а у интродуцентов колебались в пределах 10,28–10,31%.

В ходе проведенных анализов также определяли количество клетчатки в листьях интродуцированных сортов. Как следует из полученных результатов, приведенных в Таблице 2, в зависимости от биологических особенностей интродуцированных сортов шелковицы количество клетчатки существенно менялось. По количеству клетчатки в листьях сортов шелковицы, используемых в подкормке, самый низкий показатель у тетраплоидов

(10,21–10,39%), средний показатель у триплоидов (10,22–10,51%), а самый высокий показатель зафиксирован у диплоидов (10,41–10,53%).

Листья интродуцированных сортов шелковицы, использованные в опытных подкормках, различались в зависимости от их плоидности за счет количества безазотистых экстрактивных веществ. Так, по результатам лабораторного анализа стало ясно, что если у тетраплоидов этот показатель низкий (45,49–45,94%), то у триплоидов он составляет 46,04–46,04%, 47,04%, а у диплоидов 46,09–46,04%, 47,03%.

При анализе биохимического состава листьев интродуцированных сортов шелковицы, используемых в опытных подкормках, проведенных в качестве сортоиспытания, установлено, что листья сортов шелковицы разного географического происхождения в той или иной степени различаются по своему биохимическому составу в одной и той же местности и на фоне тот же агротехнический фон ухода. Это также по-разному отразилось на росте, развитии и продуктивности тутового шелкопряда. Результаты наших трехлетних исследований показывают, что значительно повысить продуктивность можно за счет правильного подбора подходящих тутовых листьев, которые можно считать приемлемыми для каждой породы в зависимости от направления кормления.

Таким образом, доказано, что листья исследованного сорта шелковицы Акачи более качественны, как по результатам экспериментальных опытов, так и на основании биохимических анализов.

#### *Список литературы:*

1. Quliyev E. A. Kənd təsərrüfatı məhsullarının topdansatış bazarlarının formalaşmasında regional iqtisadi amillərin rolu // Beynəlxalq texniki-iqtisadi jurnal. 2009. №4. S. 25-28.
2. Əhmədov S. T. Gəncə-Qazax iqtisadi rayonunda aqrar sahibkarlığın inkişafının səciyyəvi xüsusiyyətləri // Azərbaycan aqrar elmi. 2019. №1. S. 151-156.
3. Seidov A. K., Əhmədov E. A. İpəkqurdunun əsas xəstəlikləri və zərərvericiləri. Bakı, 2014.
4. Nəsanov N. M., Əliyeva A. B. Müxtəlif tut sortlarının yarpaqlarının biokimyəvi tərkibi və onun ipəkqurdunun məhsuldarlığına təsiri // Azərbaycan aqrar elmi. 2010. №17. S. 33-38.
5. Абдуллаев И. К. К вопросу интродукции и изучения иностранных шелковицы в Азербайджане // Известия АН АзССР. 1961. №10. С. 32-38.
6. Бадалов Н. Г. Подбор сортов шелковицы для племенных выкормок тутового шелкопряда в Азербайджанской ССР: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 1963. 22 с.
7. Джафаров Н. А., Турчанинова Л. В., Алекперова О. Р. Новый сорт шелковицы «Арзутут» // Шелк. 1977. №2. С. 4-5.
8. Лейнвебер Е. Ф., Богословский В. В., Евлагина Е. Г., Самойленко Н. А. Определение склонности коллекционных пород тутового шелкопряда к искусственному партеногенезу // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны. 2016. С. 23-25.
9. Плаксина Т. И. Биохимическая характеристика листьев шелковицы различной степени плоидности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1970.
10. Seidova Z. S. Azərbaycanda tutçuluq elmində innovativ problemlər məsələsinə dair // Aqrar elm. 2017. №8. S. 22-25.
11. Федоров А.И. Туководство. М., 1954. 408 с.
12. Arunkumar K. P., Metta M., Nagaraju J. Molecular phylogeny of silkmoths reveals the origin of domesticated silkmoth, *Bombyx mori* from Chinese *Bombyx mandarina* and paternal inheritance of *Antheraea proylei* mitochondrial DNA // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2006. V. 40. №2. P. 419-427. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.02.023

*References:*

1. Guliev, E. A. (2009). Rol' regional'nykh ekonomicheskikh faktorov v formirovani optovykh rynkov sel'skokhozyaistvennoi produktsii. *Mezhdunarodnyi tekhniko-ekonomicheskii zhurnal*, (4), 25-28. (in Azerbaijani).
2. Akhmedov, S. T. (2019). Kharakternye cherty razvitiya agrarnogo predprinimatel'stva v Gyandzha-Gazakhskom ekonomicheskom raione. *Agrarnaya nauka Azerbaidzhana*, (1), 151-156. (in Azerbaijani).
3. Seidov, A. K., & Akhmedov, E. A. (2014). Osnovnye bolezni i vrediteli tutovogo shelkopryada. Baku. (in Azerbaijani).
4. Gasanov, N. M., & Alieva, A. B. (2010). Biokhimicheskii sostav list'ev raznykh sortov shelkovitsy i ego vliyanie na produktivnost' tutovogo shelkopryada. *Agrarnaya nauka Azerbaidzhana*, (17), 33-38. (in Azerbaijani).
5. Abdullaev, I. K. (1961). Novyi vysokoproduktivnyi sort shelkovitsy Khanlar-tut. *Izvestiya AN Az.SSR*, 2, 31-38. (in Russian).
6. Badalov, N. G. (1963). Podbor sortov shelkovitsy dlya plemennykh vykormok tutovogo shelkopryada v Azerbaidzhanskoï SSR: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Baku. (in Russian).
7. Dzhafarov, N. A., Turchaninova, L. V., & Alekperova, O. R. (1977). Novyi sort shelkovitsy "Arzu-tut". *Shelk*, (2), 4-5. (in Russian).
8. Leinveber, E. F., Bogoslovskii, V. V., Evlagina, E. G., & Samoilenko, N. A. (2016). Opredelenie sklonnosti kolleksiionnykh porod tutovogo shelkopryada k iskusstvennomu partenogenezu. In *Aktual'nye voprosy sel'skokhozyaistvennykh nauk v sovremennykh usloviyakh razvitiya strany*, 23-25. (in Russian).
9. Plaksina, T. I. (1970). Biokhimicheskaya kharakteristika list'ev shelkovitsy razlichnoi stepeni ploidnosti: avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Moscow. (in Russian).
10. Seidova, Z. S. (2017). K Voprosu ob innovatsionnykh problemakh v nauke tutovodstva Azerbaidzhana. *Agrarnaya nauka*, (8), 22-25.
11. Fedorov, A. I. (1954). Tutovodstvo. Moscow. (in Russian).
12. Arunkumar, K. P., Metta, M., & Nagaraju, J. (2006). Molecular phylogeny of silkmoths reveals the origin of domesticated silkmoth, *Bombyx mori* from Chinese *Bombyx mandarina* and paternal inheritance of *Antheraea proylei* mitochondrial DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40(2), 419-427. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.02.023>

Работа поступила  
в редакцию 28.03.2023 г.

Принята к публикации  
05.04.2023 г.

*Ссылка для цитирования:*

Сейидова З. С. Биохимический состав листьев интродуцированных сортов шелковицы, используемых в питании шелкопряда в условиях Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №5. С. 169-174. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/21>

*Cite as (APA):*

Seidova, Z. (2023). Biochemical Composition of the Introduced *Morus* Varieties Leaves in the Silkworm Nutrition Under the Conditions of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 9(5), 169-174. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/21>

