

УДК 636.4.087.8: 579.8: 636.4.084.1

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-334-1-36-39>

**Мирзоева Арзу Рафаэль гызы**

Институт Генетических Ресурсов НАН  
Азербайджана

Республика Азербайджан

E-mail: mirzyevaa@bk.ru

**Ключевые слова:** тутовый шелкопряд;  
критерии экологической среды;  
шелководство; биологический признак.

**Для цитирования:** Мирзоева А.Р.  
Сравнительный анализ устойчивости  
гибрида «Мизури-5 х Маяк-6» к  
неблагоприятным условиям окружающей  
среды и его высокой продуктивности  
при адаптивной селекции для развития  
шелководства // Аграрная наука. 2020; (1):  
36–39.

DOI: 10.32634/0869-8155-2020-334-1-36-39

**Arzu R. Mirzayeva**

Genetic Resources Institute of Azerbaijan  
National Academy of Sciences

Baku, Republic of Azerbaijan

E-mail: mirzyevaa@bk.ru

**Key words:** silkworm, ecological factor,  
violent, biological sign.

**For citation:** Mirzayeva A.R. Comparative  
stability analysis of the hybrid “Mizuri-5 x  
Mayak-6” to adverse environmental conditions  
of high productivity in adaptive breeding for  
the development of sericulture // Agrarian  
Science. 2020; (1): 36–39. (In Russ.)

DOI: 10.32634/0869-8155-2020-334-1-36-39

# Сравнительный анализ устойчивости гибрида «Мизури-5 х Маяк-6» к неблагоприятным условиям окружающей среды и его высокой продуктивности при адаптивной селекции для развития шелководства

## РЕЗЮМЕ

### Актуальность

Проблема получения новых гибридов шелкопряда, способных к наиболее быстрой адаптации к неблагоприятным агроклиматическим факторам с сохранением высокой продуктивности, весьма актуальна на современном этапе развития аграрного сектора Азербайджана. Внедрение инновационных технологий в аграрный сектор способствует получению новых гибридов, обладающих преимуществом адаптационных способностей к колебаниям климата и сезонной выкормке.

### Методы

Статья посвящена описанию получения новых гибридов шелкопряда «Неса 2\1 х Хаял» и «Мизури-5 х Маяк-6», с высокими адаптационными способностями, а также устойчивостью к агроклиматическим условиям и сезонной выкормке (весна, лето, осень).

### Результаты

По экологическим параметрам средняя оценка константы устойчивости и селекционного индекса, сравнительные показатели весна х осень гибрида «Мизури-5 х Маяк-6», являются достаточно высокими. Результаты наших исследований дают нам основание утверждать, что применение современных методов в адаптивной селекции и комплексное оценивание дают основание утверждать, что гибриды типа «Мизури-5 х Маяк-6» способны приспосабливаться к самым неблагоприятным климатическим условиям, и весьма благосклонны к сезонной выкормке. Выявлено, что в жизнеспособности тутового шелкопряда имеют весьма существенное значение условия: влажность – 10%, температура – 20% и 70% – тутовые листья, как единственный корм шелкопряда. При колебаниях показателей агроклимата меняются функциональные показатели тутового шелкопряда. Полученные новые гибриды являются наиболее устойчивыми к существенным изменениям агроклимата и соответствуют любому сезонному кормлению.

## Comparative stability analysis of the hybrid “Mizuri-5 x Mayak-6” to adverse environmental conditions of high productivity in adaptive breeding for the development of sericulture

## ABSTRACT

### Relevance

In Azerbaijan, the roots of sericulture lead to ancient times. The problem of obtaining new silkworm hybrids capable of adapting most quickly to adverse agroclimatic factors while maintaining high productivity is very relevant at the present stage of development of the agricultural sector of Azerbaijan.

### Methods

The purpose of the study is to create silkworm hybrids Nesa2\1 x Khayal and Mizuri-5 x Mayak-6, which are superior in adaptability and resistant to agroclimate and seasoned feeding (spring, summer, autumn). The studies were developed by the parameters of integrated assessment and adaptive selection.

### Results

According to environmental parameters, the average estimate of the stability constant and the selection index, comparable indicators of the Mizuri-5 x Mayak-6 are quite high. Using the method of adaptive selection and integrated assessment, the results of our research give us grounds to assert that the Mizuri-5 x Mayak-6 hybrids adapt even to favorable conditions and very tolerant seasoning. Ultimately, the viability of the silkworm has a value of 10% moisture, 20% temperature and 70% mulberry, which is the only food for the silkworm caterpillars, and with changes of this agroclimate, the silkworms functional indicators change. Thus, the new hybrids we have created are resistant to the fluctuations of agroclimate and correlate to any seasonal feed.

## Введение

В Азербайджане корни шелководства ведут в глубокую древность. В целях сохранения этих древних традиций в республике проводятся глубокие научные исследования для достижения новых успехов. В этом отношении методы адаптивной селекции нацелены на повышение продуктивности шелкопряда, выработку высоких технологических качеств, способности наиболее быстрой акклиматизации к колебаниям климатических условий окружающей среды, относительной устойчивости к различным агроэкологическим изменениям, получение гибридов со стабильной устойчивостью и высокой продуктивностью. В связи с переходом нашей страны к свободной рыночной экономике, в республике в сфере шелководства были сформированы тысячи собственных и фермерских хозяйств. Существующие в этих хозяйствах климатические условия (комплекс почвенно-климатических и агрозоотехнических факторов) в значительной степени отличаются по своему разнообразию. Следовательно, получение новых пород и гибридов, наиболее устойчивых к колебаниям и изменениям экологических условий окружающей среды с сохранением высокого генетического потенциала продуктивности в различных климатических условиях регионов, районов, хозяйствах в различные временные сезоны года соответствует экономической политике нашего государства и повышению благосостояния народа. Широкое внедрение в производство этих технологий может сыграть значительную роль с экономической точки зрения в развитии шелководства в нашей стране.

Известно, что посредством селекции получают адаптивные гибриды и породы различных видов животных и растений, способных к высокой экологической стабильной устойчивости [1, 4, 5]. Отсутствие за последние годы исследований в области адаптивной селекции тутового шелкопряда зачастую приводит к значительным трудностям в отборе и значительному снижению роста и развития шелководства. Это связано с недостаточным изучением вопроса о влиянии изменений окружающей среды на развитие генотипа. Проведение исследований и проведение опытов над тутовым шелкопрядом открыло широкие возможности для получения новых гибридов и пород с более высокой экологической устойчивостью.

Следует отметить, что, начиная с конца прошлого столетия, в селекции животноводства и растениеводства появилось новое приоритетное направление — формирование адаптивной селекции, цель которой — получение пластических пород животных и видов растений, способных акклиматизации к воздействию неблагоприятных факторов среды и высокой устойчивости к ним.

Повышение качества и продуктивности, а также производственной рациональности можно решить тремя способами:

- 1 За счет адаптивной селекции получать новые породы и гибриды с высокой экологической устойчивостью и повышенной продуктивностью.
2. Интенсификация и совершенствование технологий ухода и выхаживания.
3. Приспособление широкого генетического разнообразия гибридов и пород соответствующим сезонным условиям [3].

## Методы

Для достижения желаемого результата в получении новых гибридов и пород методом адаптивной селекции

важнейшую роль играет качество первично используемого материала. На основе международного соглашения с зарубежными государствами о двустороннем сотрудничестве в области науки, из Болгарии были завезены генофондовые гибриды «Неса 2/1 x Хаял», а из Грузии — породы «Мизури-5 x Маяк-6», которые не имеют аналогов в мировом шелководстве по своим метрическим данным и длине шелковой нити. Эти гибриды были использованы в популяции для получения первичных новых гибридов. Для выявления экологической устойчивости полученных генотипов была разработана наиболее приемлемая и упрощенная с практической точки зрения формула для определения требуемых показателей. Это был один из важнейших методов в адаптивной селекции и комплексного оценивания. Результаты проведенных исследований предоставили реальные возможности в решении проблемы получения нового гибрида тутового шелкопряда на научно-теоретической основе адаптивной селекции. Были проведены опыты, в результате которых были получены новые гибриды «Неса 2/1 x Хаял» и «Мизури-5 x Маяк-6», которые обладают повышенной устойчивостью к самым неблагоприятным природным факторам.

Несмотря на то, что полученные гибриды среди ряда других были достаточно приемлемыми, тем не менее, они оказались нецелесообразными во время проведения станционной апробации. Это связано с тем, что данный прием предоставляет возможность комплексного оценивания каждого гибрида и породы относительно среднего показателя в сравнении со всеми гибридами. Во время станционной апробации же каждый новый гибрид или порода комплексно оценивалась в сравнительном отношении с контрольными гибридами и породами, а это не соответствовало выполнению намеченной цели. В связи с этим в 1992 году Т. Исакова предложила новую формулу:  $K_i = (\Sigma_p + \Sigma_r) / 2n$ .

В 2009 году Б.Х. Аббасов разработал следующую формулу для комплексного оценивания показателей устойчивости и продуктивности гибрида тутового шелкопряда, которая была практически применена:

$$K_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} / n.$$

На основе метода адаптивной селекции, первоначально использованные гибриды и генотипы, которые предназначались для дальнейшего использования во время опыта, были проверены на коэффициент экологической устойчивости и относительную его погрешность по следующей формуле:

$$ES_i = \frac{\lim_{X_i} - \lim_{X_i}^{ort}}{X_i}.$$

Во время спаривания гибридов были использованы самцы иностранного происхождения и отечественные самки. Эту гибридизацию проводили длительное время путем синтетической адаптивной селекции. Отбор первичного материала проводили методом комплексного оценивания. Однако было обращено внимание и на показатели каждой породы в отдельности. Так, например, гибрид «Неса 2/1 x Хаял» показал высокие показатели относительно устойчивости к неблагоприятным факторам природной среды и продуктивности. Порода «Мизури-5 x Маяк-6» имеет преимущества по показателю продуктивности и устойчивости к колебаниям окружающей среды.

## Результаты

Основная цель в проведении опыта — это получение высокопродуктивного гибрида при неблагоприятных природных условиях. Снижение их продуктивности в сельском хозяйстве при неблагоприятных условиях означает отставание развития шелководства с экономической точки зрения.

Известно, что для роста и развития тутового шелкопряда наиболее благоприятной экологической средой является весенний сезон. В эту пору для нормального роста и развития необходимы следующие оптимальные агроэкологические условия: температура, влажность и достаточное количество качественных тутовых листьев, и это легко обеспечивается. В летний и осенний периоды же агроэкологические условия значительно ухудшаются. Температура воздуха превышает норму, снижается относительная влажность, меняется качество единственного средства для кормления — тутовых листьев, которые в результате вегетативного старения твердеют.

Таким образом, по полученным данным даже в результате дополнительной выкормки в летний и осенний периоды показатели продуктивности шелкопряда значительно снижаются. Причиной тому послужило повышение температуры, снижение качества листьев, которые влияют на биологические показатели и продуктивность. По сравнению с весенним и летним периодами в результате изменения температуры в составе листьев меняется количество хлорофилла, который влияет на их цвет, то есть снижается содержание органических веществ. В результате этого шелкопряд не может получить необходимое количество корма, и он начинает слабеть и отставать в своем развитии. Это, в первую очередь, влияет на развитие самого кокона, снижает его жизненную способность и снижает продуктивность.

Имеющиеся гибриды в искусственно созданной неблагоприятной среде в летний и осенний периоды отличаются своими биологическими признаками и

Таблица 1.

Показатели продуктивности гибридов «Неса 2/1 x Хаял» и «Мизури-5 x Маяк-6»

Table 1. Productivity indices for «Nesa 2/1 x Xeyal» and «Mizuri-5 x Mayak-6» hybrids

№	Показатели	Единица измерения	Неса 2/1 x Хаял	Мизури-5 x Маяк-6
1	Жизненная способность	%	92,9±0,97	89,0±0,95
2	Масса живого кокона	г	1,92±2,1	2,00±5,2
3	Масса наружного покрова кокона	мг	443±3	467±3
4	Производительность шелка живым коконом	%	23,17±1	23,24±2
5	Продуктивность из грены 1 стандартного ящика (20 тысяч штук)	кг	33,39	33,12
6	$K_{im}$ – комплексный адаптивный коэффициент	Среднее $\Sigma$	0,803	1,006

продуктивностью от оптимальной модели полученных гибридов, предназначенных для неблагоприятных условий, на 10–15% меньше. Это свидетельствует об успешных положительных показателях полученных новых гибридов.

По лимитным показателям жизненная способность полученных гибридов шелкопряда составляет 85%, средняя масса влажного шелкопряда — 1,80 г, средняя масса наружного покрова равна 435 мг, шелковистость живого шелкопряда составляет 23,00%. Из одного стандартного ящика (20 тысяч штук) грены продуктивность живых шелкопрядов составила 31–21 кг.

Показатели полученных новых гибридов породы «Неса 2/1 x Хаял»: жизненная способность к выживанию — 92%, масса влажного кокона — 1,92 г, масса наружного покрова — 443 г, показатель продуктивности выше лимита — 33,39 кг. Жизненная способность гибридов «Мизури-5 x Маяк-6» — 89%, масса наружного покрова — 467 мг, продуктивность 33,12 кг, масса влажного кокона — 2,00.

Из таблицы видно, что, вычисляя среднее арифметическое общего материала выкормки за все сезоны трехлетнего периода (весна, лето, осень), были определены селекционные индексы относительно к коэффициенту экологической устойчивости. Среднее арифметическое живых коконов «Неса 2/1 x Хаял» и

Таблица 2.

Экологические и генетические параметры и средние показатели рядов, выхоженных в весенне-летних и весенне-осенних условиях (среднее за 3 года)

Table 2. Ecological and genetic parameters and average indices of series matured in spring-summer and spring-autumn conditions (3 years)

Названия гибридов	Весенне-летний					Весенне-осенний				
	$X_{\text{весна}}$	$X_{\text{лето}}$	$X_{\text{ог}}$	$ES$	$Si$	$X_{\text{весна}}$	$X_{\text{лето}}$	$X_{\text{ог}}$	$ES$	$Si$
Масса живого кокона										
Неса 2/1 x Хаял	2,01	1,86	1,94	0,920	1,78	2,01	1,87	1,94	0,931	1,81
Мизури-5 x Маяк-6	2,12	1,95	2,04	0,920	1,88	2,12	1,98	2,05	0,934	1,91
Масса наружного покрова кокона										
Неса 2/1 x Хаял	462	440	451	0,953	430	462	433	448	0,938	421
Мизури-5 x Маяк-6	492	456	474	0,927	440	492	463	478	0,942	451
Шелк от живого кокона, %										
Неса 2/1 x Хаял	22,39	23,70	23,05	1,058	24,39	22,39	23,17	22,78	1,034	23,55
Мизури-5 x Маяк-6	22,72	23,43	23,08	1,032	23,82	22,72	23,41	23,07	1,031	23,78

«Мизури-5 х Маяк-6» по своей массе за трехлетний сезон между весенне-летним и весенне-осенним составило 0,920%. Разницы в коэффициентах экологической устойчивости не наблюдалось. У обоих гибридов прослеживаются одинаковые показатели. Масса наружного покрова коконов «Неса 2\1 х Хаял» в весенне-летний период составила 0,953%, а у «Мизури-5 х Маяк-6» в весенне-осенний период была равна 0,942%. Это было преимущественным показателем. Что касается шелковистости живых коконов, то по общим показателям можно судить о значительных изменениях. А это является важным критерием в целесообразности отбора. В селекционной индексации между всеми гибридами тип «Мизури-5 х Маяк-6» по своим показателям имеет преимущество.

В заключение следует отметить, что полученные на основе метода адаптивной селекции и комплексного оценивания результаты дают основания утверждать, что гибрид типа «Мизури-5 х Маяк-6» проявил наиболее высокую устойчивость к неблагоприятным природным

климатическим условиям, а также благосклонность к сезонной выкормке. Все это указывает на то, что путем адаптивной селекции можно получить новые сорта гибридов тутового шелкопряда, причем с повышенной экологической устойчивостью и продуктивностью к температурным колебаниям окружающей среды. Такие обстоятельства открывают перед нами широкие возможности повышения экономической рентабельности в сфере шелководства нашей страны. Результаты проведенных исследований показывают, что важными условиями в жизнеспособности тутового шелкопряда являются следующие показатели: влажность воздуха — 10%, температура — 20%, тутовые листья как единственный корм — 70%. Следует отметить, что показатели существенно меняются при колебаниях данных агроклиматических условий. Именно в этих целях была сделана попытка — получить новые гибриды тутового шелкопряда, которые с легкостью приспосабливаются к любым агроклиматическим колебаниям и благосклонны к сезонным выкармливаниям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аббасов Б.Х. Изучение экологической устойчивости пород и гибридов тутового шелкопряда относительно общей продуктивности кокона. Баку, 2000. XV. С. 49–55.
2. Мирзоева А.Р., Караев В.Х., Сеидова Г.А. Изучение воздействия факторов экологической среды на гибриды тутового шелкопряда // Аграрная Наука Азербайджана № 5. Баку, 2018. С. 119–121.
3. Кильчевский А.В. Основные направления экологической селекции растений // Селекция и семеноводство. 1993. № 3. С. 5–9.
4. Мамедов М.И., Пышная О.Н. Теоретическое обоснование и разработка методов селекции сортов и гетерозисных гибридов пасленовых культур на адаптивность // Материалы Междунар. науч.-практ. конф.: Приоритетные направления в селекции и семеноводстве с.-х. растений в XXI в. М., 2003. С. 119–149.
5. Хотылева Л.В. Метод адаптивной селекции растений // Экологическая генетика культурных растений. Краснодар, 2005. С. 38–39.
6. Abbasov B. Theoretical and practical bases of adaptive selection of the silkworm in Azerbaijan // Proc. of international conference: Sericulture challenges in the 21st century (18–21 September 2007, Vratza, Bulgaria). Vratza, 2007. P. 150–158.

## ОБ АВТОРЕ:

**Мирзоева Арзу Рафаэль гызы**, научный сотрудник, докторант

## REFERENCES

1. Abbasov B.Kh. Studying the environmental sustainability of mulberry silkworm breeds and hybrids relative to the overall productivity of the cocoon. Baku, 2000. XV: P. 49–55. (In Russ.)
2. Mirzoeva A.R., Karaev V.Kh., Seidova G.A. Study of the impact of environmental factors on silkworm hybrids. Agrarian Science of Azerbaijan. Baku. 2018. № 5. P. 119–121. (In Russ.)
3. Kilchevsky A.V. The main directions of ecological plant breeding // Selection and seed production. 1993. № 3. P. 5–9. (In Russ.)
4. Mamedov M.I., Pyshnaya O.N. Theoretical substantiation and development of methods for breeding varieties and heterosis hybrids of nightshade crops for adaptability / Materials of the International scientific-practical. conf.: Priority areas in selection and seed production of agricultural plants in the twenty-first century M., 2003. P. 119–149. (In Russ.)
5. Hotyleva L.V. Method of adaptive plant breeding. Ecological genetics of cultivated plants. Krasnodar, 2005. P. 38–39. (In Russ.)
6. Abbasov B. Theoretical and practical bases of adaptive selection of the silkworm in Azerbaijan // Proc. of international conference: Sericulture challenges in the 21st century (18–21 September 2007, Vratza, Bulgaria). Vratza, 2007. P. 150–158.

## ABOUT THE AUTHOR:

**Arzu R. Mirzayeva**, Doktorant

## НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

### Башкирские пчеловоды займутся воспроизводством бурзянской пчелы

Пчеловоды Башкортостана примут участие в проекте по воспроизводству бурзянской пчелы. «Наша задача — создать генетически чистое ядро аборигенной бурзянской пчелы. Впоследствии пчеловоды естественным образом ее размножат и распространят, — сказал директор дирекции по особо охраняемым территориям Республики Башкортостан Марат Хасанов. — Со своей стороны, мы будем контролировать генетику, чистоту породы».

По мнению Хасанова, в Башкирии достаточная кормовая база для «бурзянки». «Если южные завозные породы чаще ориентированы на сбор меда с сельскохозяйственных культур, то аборигенные пчелы — с липы и лугового разнотравья. Липы в Башкирии столько, что без ущерба для экологии здесь можно содержать сотни тысяч пчелосемей», — пояснил он.

Прежде чем включить пчеловода в проект, эксперты дирекции оценят окружение пасеки (в округе не должно быть пчел южной породы) и изучат, на каком материале он работает. К 2025 году дирекция планирует получить 2 000 семей чистопородной бурзянской пчелы.