



Scientific Journal
**RESEARCH
AND EDUCATION**

Exact and Natural Sciences

ISSN: 2181-3191

researchedu.org



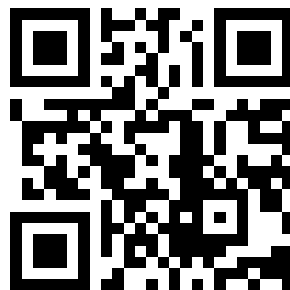
VOLUME 4, ISSUE 1

2025/1



zenodo

ISSN 2181-3191
VOLUME 4, ISSUE 1
JANUARY 2025



<https://researchedu.org/>

“RESEARCH AND EDUCATION” SCIENTIFIC JOURNAL
VOLUME 4, ISSUE 1, JANUARY, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

X. Idrisov

Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Fergana State University

EDITORIAL BOARD

I. Urazbayev

Professor, Doctor of Biological Sciences, Gulistan State University

G. Kholmurodova

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Tashkent State Agrarian University

A. Madaliev

Professor, Doctor of Economics, Tashkent State Agrarian University

G. Sotiboldieva

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University

U. Rashidova

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Philological Sciences, Samarkand State University

D. Darmonov

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University

X. Abdusakimova

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University

U. Ruzmetov

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Chemical Sciences, National University of Uzbekistan

M. Yusupova

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University

M. Kambarov

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Pedagogical Sciences, Namangan State University

S. Sadaddinova

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Physics and Mathematics Sciences, Tashkent University of Information Technologies

M. Fayzullaev

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) Geographical Sciences, Karshi State University

Z. Muminova

Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Samarkand Institute of Veterinary Medicine

B. Kuldashov

Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Samarkand Institute of Veterinary Medicine

Kh. Askarov

Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Fergana Polytechnic Institute

S. Nazarova

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Bukhara State University

O. Rahmonov

Doctor of Philosophy (Phd) in Technical Sciences, Fergana Polytechnic Institute

G. Tangirova

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Tashkent State Agrarian University

Z. Koryogdiev

Doctor of Philosophy (Phd) in Historical Sciences, Bukhara State University

S. Ubaydullaev

Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology

R. Yuldasheva

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Tashkent State Agrarian University

M. Yuldashova

Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Namangan State University

A. Juraev

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Agency of the Republic of Uzbekistan for Plant Quarantine and Protection, Head of the Andijan Regional Department

A. Turdaliev

Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Fergana State University

N. Mamadjonova

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology

M. Rakhmonova

Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology

U. Mirzayev

Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University

A. Rasulov

Doctor of Philosophy (Phd) in Technical Sciences, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

B. Khasanov

Doctor of Philosophy (Phd) in Technical Sciences, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Editorial Secretary: J. Eshonkulov

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777507>

O‘ZBEKISTON JANUBIDAGI SUV EKOTIZIMLARIDA MOLLYUSKALAR VA GELMINTLAR O‘ZARO ALOQASINING BIOINDIKATSION AHAMIYATI

Safarova Sitora Nosir qizi

Qarshi Davlat Universiteti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola O‘zbekiston janubidagi suv havzalari ekotizimlarida mollyuskalar va ularning gelmintlar bilan o‘zaro aloqasini bioindikatsiya vositasi sifatida o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqot davomida mollyuskalar turlari va gelmintlar populyatsiyasi suv sifati, ifloslanish darajasi va ekologik barqarorlikning asosiy ko‘rsatkichlari sifatida baholandi. Ushbu yondashuv suv ekotizimlarining monitoringi va saqlash strategiyalarini takomillashtirishga yordam beradi.

KIRISH

Suv havzalari ekologik tizimlarining asosiy komponentlaridan biri bo‘lib, ularning barqarorligi global ekologik muvozanat uchun muhim ahamiyatga ega. O‘zbekiston janubidagi suv havzalari qurg‘oqchil iqlim va antropogen bosim natijasida ekologik muammolarga duch kelmoqda. Suv havzalari bioindikatsiyasi orqali ushbu muammolarni aniqlash va yechimini topishning samarali yo‘llaridan biri mollyuskalar va gelmintlar o‘rtasidagi aloqalarni o‘rganishdir.

Mollyuskalar, ayniqsa gastropod va bivalv mollyuskalar, suv sifatining nozik ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lib, ularning populyatsiyasidagi o‘zgarishlar suvning ekologik holatiga bevosita bog‘liqdir. Ular ko‘pincha gelmintlar uchun oraliq xo‘jayin sifatida xizmat qiladi, shu sababdan ularning ko‘payishi va populyatsiyasi ekologik monitoring uchun muhim ma‘lumot manbai hisoblanadi. Ushbu maqola mollyuskalar va gelmintlar o‘rtasidagi ekologik bog‘liqlikni bioindikatsion ahamiyat nuqtai nazaridan tahlil qiladi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Hudud tanlovi

Tadqiqot Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlaridagi 12 ta yirik suv havzasida olib borildi. Mazkur hududlar suv havzalarining xilma-xil tabiiy va antropogen sharoitlari bilan ajralib turadi.

Namuna olish usullari

Namuna olish ishlari har oyda 10 marta amalga oshirildi. Suv havzalaridan mollyuskalar qo‘l bilan yig‘ilib, maxsus steril idishlarda laboratoriyaga yetkazildi. Har bir hududda suvning fizik-kimyoviy xususiyatlari (pH, harorat, tuzlik) va biologik xususiyatlari baholandi.

Identifikatsiya va tahlil

Mollyuskalar va gelmintlar morfologik usullar yordamida aniqlanib, molekulyar markerlar orqali tasdiqlandi. Shu bilan birga, suv sifatining asosiy ko‘rsatkichlari suvning umumiy qattiqligi, nitrat va fosfat darajalari aniqlash orqali baholandi.

Bioindikatsiya usullari

Mollyuskalar populyatsiyasi zichligi va gelmintlar rivojlanish bosqichlari suvning ifloslanish darajasini aniqlash uchun ishlatildi. Suvning fizik-kimyoviy parametrlarining o‘zgarishi mollyuskalar va gelmintlar populyatsiyasiga ta’siri aniqlandi.

NATIJALAR

Mollyuskalar bioxilma-xilligi

Tadqiqot davomida 8 ta mollyuska turi aniqlanib, ulardan eng keng tarqalganlari *Lymnaea stagnalis* va *Planorbis planorbis* turlari bo‘ldi. Ushbu mollyuskalar ifloslanmagan va o‘rtacha ifloslangan suv havzalarida ko‘p uchrashi kuzatildi.

Gelmintlar bilan bog‘liqlik

Mollyuskalar gelmintlarning rivojlanish siklida muhim rol o‘ynaydi. Tadqiqot davomida *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum cervi* va *Schistosoma* turlari aniqlanib, ularning rivojlanish bosqichlari mollyuskalar populyatsiyasi bilan uzviy bog‘liq ekanligi qayd etildi.

Bioindikatsion natijalar

Suvning ifloslanish darajasi oshganda mollyuskalar populyatsiyasi kamaygan, bu esa gelmintlar rivojlanish siklini buzgan. Tabiiy sharoitdagi suv havzalari mollyuskalar

uchun ko'proq mos ekanligi aniqlangan. Shu bilan birga, ifloslangan hududlarda mollyuskalar sonining kamayishi gelmintlar tarqalishining oldini olishga yordam bergan.

MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari mollyuskalar va gelmintlar o'rtasidagi bog'liqlik suv havzalari ekologik monitoringi uchun samarali usul ekanligini ko'rsatdi. Suv havzalarining ifloslanishi mollyuskalar populyatsiyasiga salbiy ta'sir ko'rsatgani bilan birga, bu jarayon gelmintlar tarqalishiga ham ta'sir qilishi qayd etildi. Ushbu ma'lumotlar suv resurslarini muhofaza qilish va gelmintoz kasalliklarini oldini olish uchun amaliy ahamiyatga ega.

O'zbekiston janubidagi suv havzalari bioxilma-xilligini saqlash va ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun bioindikatsion yondashuvni keng qo'llash tavsiya etiladi.

XULOSA

O'zbekiston janubidagi suv havzalarida mollyuskalar va gelmintlar o'rtasidagi ekologik bog'liqlik suv ekotizimlarini monitoring qilish va ifloslanish darajasini aniqlash uchun samarali vosita hisoblanadi. Ushbu tadqiqot natijalari suv havzalarining ekologik barqarorligini ta'minlash va gelmintoz tarqalishini kamaytirishga qaratilgan strategiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bush, A. O. (1997). Parasitism in Ecology and Evolutionary Biology.
2. Morley, N. J. (2008). Ecology of molluscan intermediate hosts of trematodes.
3. Mas-Coma, S., Valero, M. A., & Bargues, M. D. (2009). Fasciola, lymnaeids and human fascioliasis.
4. Dreyfuss, G., et al. (2005). The mud snail (*Galba truncatula*), intermediate host of *Fasciola hepatica*.
5. O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi va mahalliy ilmiy manbalar.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777596>

UDC: 004.735

ANALYSIS OF FUZZY NEURAL CONTROL SYSTEMS FOR TELECOMMUNICATION NETWORKS

Alevtina Aleksandrovna Muradova

TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi, PhD, associate professor of the
Department of Telecommunication Engineering
a.muradova1982@inbox.ru

Svetlana Aleksandrovna Sadchikova

TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi, PhD, associate professor of the
Department of Telecommunication Engineering
sadchikova047@gmail.com

ABSTRACT

The article presents an analysis of fuzzy neural control systems for telecommunication networks. Neural networks and fuzzy logic can solve problems that are beyond the capabilities of traditional control systems in network telecommunications. This article examines the operation of such systems and the advantages they provide in areas such as high-speed processing of images, files, packets, and other types of multimedia information.

Keywords: artificial neural networks (ANN), model complex relationships, two-dimensional vector, fuzzy logic algorithms, real-time control systems, data structure.

АНАЛИЗ НЕЧЕТКИХ НЕЙРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

АННОТАЦИЯ

В статье представлен анализ нечетких нейронных систем управления для телекоммуникационных сетей. Нейронные сети и нечеткая логика позволяют решать задачи, выходящие за рамки возможностей традиционных систем управления в сетях телекоммуникации. В статье рассматривается работа таких систем и преимущества, которые они предоставляют в таких областях,

как высокоскоростная обработка изображений, файлов, пакетов и других видов мультимедийной информации.

***Ключевые слова:** искусственные нейронные сети (ИНС), сложные моделируемые отношения, двумерный вектор, алгоритмы нечеткой логики, системы управления в реальном времени, структура данных.*

INTRODUCTION

While engineers working in the field of automatic control were busy transitioning from traditional electromechanical and analog control technologies to digital mechatronic control systems that integrate computerized algorithms for analysis and decision making, new computer technologies appeared on the horizon that could cause even more significant changes. Neural networks and fuzzy logic have already found wide application and will soon change the way automatic control systems are built and programmed.

Traditional computers have a von Neumann architecture, which is based on the sequential processing and execution of explicitly given commands. Artificial neural networks (ANN) are built on a different architecture. They are assembled from very simple processor units combined into a system with a high level of parallelism. This system executes implicit commands based on pattern recognition on data inputs from external sources. Fuzzy logic also turns traditional ideas upside down. Instead of precise measurements that establish a value's position on a given scale (temperature is 23°C), fuzzy information indicates the degree of membership in ill-defined overlapping sets (on the colder side of warm). Computers (inference engines) that use these concepts are able to solve complex problems that are beyond the capabilities of traditional control systems. An artificial neural network (ANN) - an interconnected collection of artificial 'neurons' that uses a mathematical or computational model to process information based on the connectivity of the computers [1-3].

RESEARCH OBJECT AND METHODS

In most cases, an ANN is an adaptive system that changes its structure in response to external or internal information passing through the network. Instead of calculating numerical results from numerical inputs, ANNs model complex relationships between inputs and outputs or discover patterns in the data. Elementary nodes (also called neurons, neurodes, processing elements, or units) are connected together to form a network of nodes. Their usefulness comes from the ability to implement inference algorithms that change the strengths or weights of network connections to produce the desired signal flow.

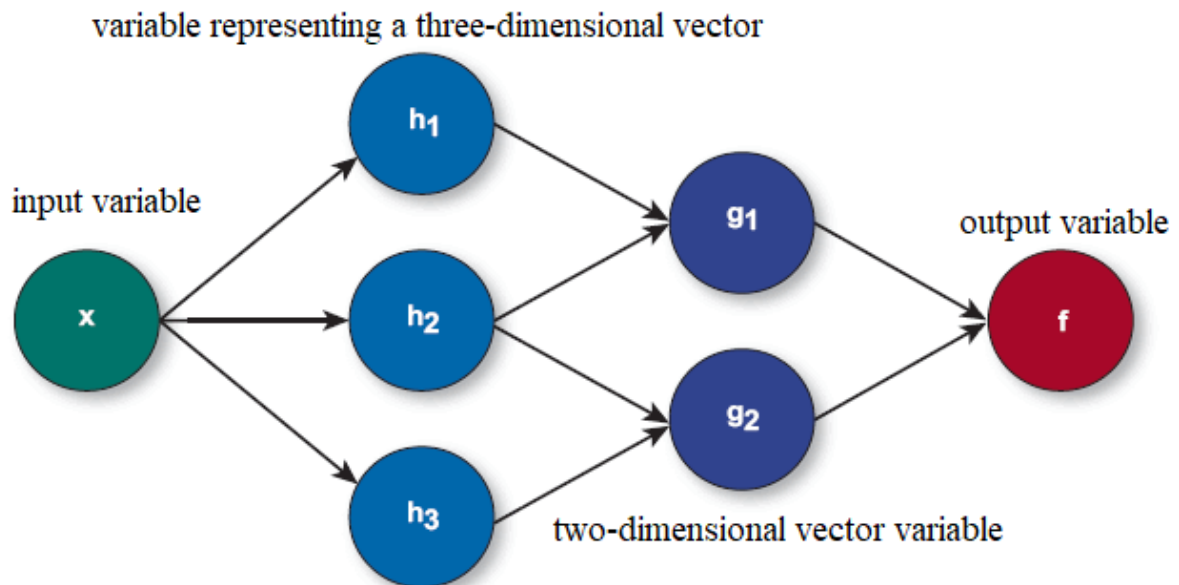


Fig.1. Artificial neural network architecture

In this example of an artificial neural network, the variable h , which is a three-dimensional vector, depends on the input variable x . Next, g , a two-dimensional vector variable, depends on h , and finally the output variable f depends on g . The most interesting feature is the learning capability, which in practice means optimizing some quantity, often called the "price", which indicates the correctness of the result in the context of the problem being solved. For example, the price in the classic traveling salesman problem is the time required to travel the entire sales area, stopping at all the required points, and arrive at the starting point. The shorter route gives the best solution.

To solve this problem, von Neumann computers must establish all possible routes, and then try each route in turn, adding up the time delays to determine the total delay for that route. After calculating the sums for all possible routes, the computer simply chooses the shortest one. In contrast, ANNs consider all routes in parallel to find configurations that minimize the total travel time. Using these configurations minimizes the final route. Learning consists of identifying configurations that, based on previous experience, provide route optimization strategies [4,5].

Fuzzy logic is derived from fuzzy set theory, which deals with reasoning that is approximate rather than exact. Truth in fuzzy logic indicates membership in ill-defined sets. In fuzzy logic, decisions can be made based on ill-defined, but nonetheless very important, characteristics. Fuzzy logic allows membership values to vary between 0 and 1 inclusive, as well as the use of vague concepts such as "a little", "somewhat", and "very". This allows partial membership in a set in a special way. A basic application can be described by subranges of a continuous variable. For example, the

temperature range of an anti-lock braking system may have several separate membership functions defining the temperature intervals necessary for proper brake control. Each function represents a temperature value that is a truth value between 0 and 1. These truth values can then be used to select a brake control method.

RESEARCH RESULTS AND THEIR DISCUSSION

Fast Fuzzy Logic for Real-Time Control. While any microcontroller or computer can implement fuzzy logic algorithms in software, doing so can be inefficient due to its slow speed and memory requirements. Jim Seebigroth, an automotive systems engineer in the Transportation and Standard Products Group, a microcontroller division of Freescale Semiconductor, says the company's HC12 and HCS12 microcontrollers solve this problem very efficiently by adding four instructions specifically designed to implement the core parts of a fuzzy logic inference engine [6,7].

The core program for the general-purpose inference engine, which processes unweighted rules, is approximately 57 bytes of object code (approximately 24 lines of assembly code). Sibigroth notes that the 25 MHz HCS12 can execute a complete inference sequence for two inputs and one output, with seven labels for each input and output, in about 20 μ s. An equivalent program for the 8 MHz MC68HC11 (without fuzzy logic instructions) would require approximately 250 bytes of object code and about 750 μ s of execution time. Even if the MC68HC11 could process the program at the same speed as the HCS12, the fuzzy logic instructions make the program 4 times smaller and reduce the execution time by 12 times. Such short recognition intervals make it possible to use fuzzy logic algorithms in real-time control systems without expensive hardware or large programs.

Image Processing. A powerful control system can be created using fuzzy logic-based ANN decision making. It is obvious that the two concepts work well together: an inference algorithm with three fuzzy states (cold, warm, hot) could be implemented in hardware using truth values (0.8, 0.2, 0.0) as inputs to three neurons, each representing one of the three sets. Each neuron processes the input value according to its function and obtains an output value, which will then be the input value for the second layer of neurons, and so on.

For example, a neural computer for image processing can remove numerous restrictions on video recording, lighting, and hardware settings. This degree of freedom is possible because the neural network allows you to build a recognition mechanism by learning from examples. As a result, the system can be trained to recognize good and bad products in strong and weak lighting, when they are located at different angles. The inference engine starts by "scoring" the lighting conditions (establishing the degree of similarity to other lighting conditions under which the system knows how to

act). The system then makes a decision about the content of the image using criteria based on these lighting conditions. Since the system treats lighting conditions as fuzzy concepts, the inference engine easily infers new conditions from known examples [8-10].

The more examples the system learns, the more experience the image processing engine gains. This learning process can be quite easily automated, for example by pre-sorting parts with similar properties into groups to learn areas of similarity and difference. These observed similarities and differences can then provide information to the ANN, whose task is to sort incoming parts into these categories. Thus, the success of the system does not depend on the cost of the equipment, but on the number of images needed to train and build a robust inference engine.

An image processing neural computer is suitable for applications where diagnostics rely on the experience and expert judgment of the operator, rather than on models and algorithms. The processor can build a recognition engine from simple annotations of the image made by the operator, then extract features or feature vectors from the annotated objects and feed them to the neural network. Feature vectors describing visible objects can be as simple as pixel row values, histogram or intensity distributions, intensity distribution profiles, or gradients along the corresponding axes. More complex features can include elements of the wavelet transform and the fast Fourier transform.

After training on examples, the neural network is capable of generalization and can classify situations never seen before by associating them with similar situations from examples. On the other hand, if the system tends to be too free and generalize situations, its behavior can be corrected at any time by learning counterexamples. From the neural network point of view, this operation consists of reducing the areas of influence of existing neurons to accommodate new examples that are in conflict with the existing mapping of the solution space.

An important factor determining the acceptance of ANNs is independent and adaptive learning. This means that the device must be able to learn an object with little or no human intervention. In the future, for example, dolls could recognize the face of a child unwrapping them for the first time and ask for their name. Self-learning for a cell phone could involve learning the fingerprint of its first owner. Owner identification could also be enhanced by combining face, fingerprint, and speech recognition in a single device. In a self-learning environment, the device must build its own recognition mechanism that works best in its operating environment. For example, an intelligent doll must recognize its original owner regardless of their hair and skin color, location, or season [11,12].

Initially, the mechanism must use all the feature extraction techniques it knows. This will lead to the formation of a series of intermediate mechanisms, each designed to identify the same categories of objects, but based on the observation of different features (color, graininess, contrast, edge thickness). The overall mechanism can then evaluate the performance of the intermediate mechanisms, selecting those that provide the best performance and/or accuracy.

PiscesVMK manufactures process equipment for fish processing on board and in coastal factories. The company's customers are fish processing vessels that fish all year round in the North Sea and the Atlantic Ocean for a variety of fish species. These customers want to fill their holds as quickly as possible with the highest quality catch while using a minimum number of workers. Typically, the fish are brought on board using nets and unloaded into containers on a conveyor belt, which takes them through cleaning, cutting and filleting machines. Possible deviations include the wrong species, damaged fish, more than one fish in a container and its incorrect position before entering the cutting machine. Implementing such inspections with traditional image processing is difficult because the dimensions, shape and volume are difficult to describe mathematically. In addition, these parameters can vary depending on the location and season.

Pisces has installed more than 20 systems based on the Iris intelligent camera from Matrox and the Cognit Sight recognition engine from General Vision. The camera is mounted above the conveyor so that the fish pass underneath it just before entering the filleting machine. The camera is linked to a Siemens Simatic S7-224 controller (PLC) and to a local area network (LAN). A strobe light source mounted next to the camera is triggered each time a new container comes into view. The camera's connection to the LAN is necessary to perform three operations: adjusting the converter to ensure focus and proper image contrast, training the recognition mechanism, and accessing statistics that continuously report the number of good and bad fish.

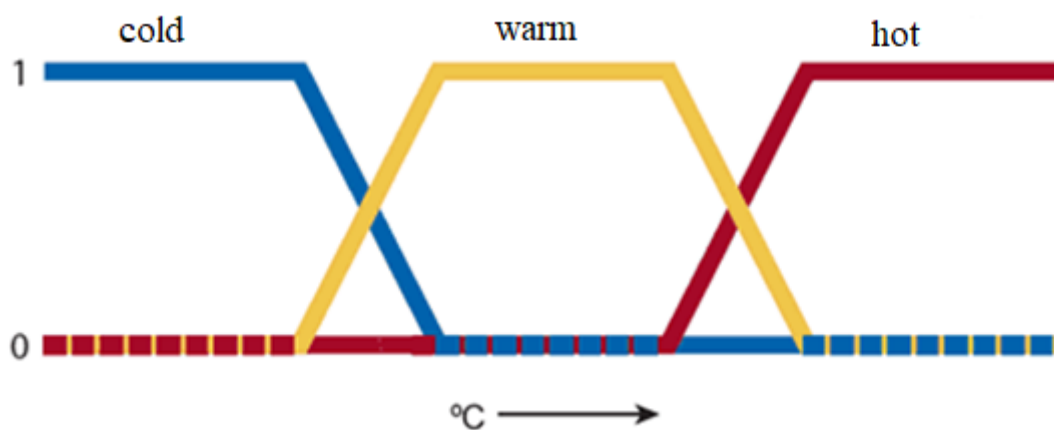


Fig.2. Data structure of fuzzy logic

In this figure, “cold”, “warm” and “hot” represent sets covering the entire temperature scale. A point on this scale has three “truth values” – one for each of the three sets – which indicate its relative similarity to each set. For a particular temperature, the three truth values (0.8, 0.2, 0.0) can be interpreted as describing the temperature of objects in terms of “quite cold”, “lukewarm” and “not hot”.

SCIENTIFIC RESEARCH RESULTS AND CONCLUSION

The transducer is configured only once, when the camera is installed in a waterproof housing. Training is performed at the beginning of each swim using fish samples from the first catch or by loading an existing file.

Once the camera has a knowledge base, it can start recognizing fish autonomously, without communication with a personal computer. The ANN sorts them into categories of “accepted”, “rejected”, “for processing” or “empty”. This signal is sent to a PLC, which controls two brushes that direct the appropriate fish to the disposal or processing tanks. The PLC is also linked to a magnetic sensor that generates a trigger signal every time a fish container passes under the camera. Pisces has now installed over 20 systems on 5 different fishing fleets in Norway, Iceland, Scotland and Denmark. The system evaluates 360 conveyor containers per minute on herring lines, but it can work even faster. A network of 80 neurons achieved 98% accuracy in classifying 16 tons of fish. Fishermen are happy with the system because of its reliability, flexibility and ease of use. The benefits include shorter sailing times, higher quality catches and income distributed among fewer fishermen [13,14].

FINAL CONCLUSION

In discrete manufacturing, neural networks have found applications in vehicle control, telecommunication network monitoring systems, pattern recognition in radar systems, personal recognition, object recognition, handwriting, gestures and speech. Fuzzy logic is already used to control cars and other vehicle subsystems such as ABS and cruise control, as well as air conditioning, cameras, digital image processing, computer game AI, and pattern recognition in remote sensor systems. Similar “soft computing” technologies are also used to create reliable respirator battery chargers. In the continuous and batch manufacturing industries, fuzzy logic and neural networks are the basis for some self-tuning controllers. Some microcontrollers and microprocessors are optimized for fuzzy logic, so that systems can run even faster.

REFERENCES

1. Bishop, C.M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. New York: Springer. ISBN 978-0-387-31073-2.
2. Ferrie, C., & Kaiser, S. (2019). *Neural Networks for Babies*. Sourcebooks. ISBN 978-1-4926-7120-6.
3. Bozinovski, S. (2014). Modeling mechanisms of cognition-emotion interaction in artificial neural networks. *Procedia Computer Science*. p. 255-263.
4. Jospin, L.V., Laga, H., Boussaid, F., Buntine, W., & Bennamoun, M. (2022). Hands-On Bayesian Neural Networks-A Tutorial for Deep Learning Users. *IEEE Computational Intelligence Magazine*. Vol. 17, №2. pp. 29-48. doi: 10.1109/mci.2022.3155327.
5. Ferreira, C. (2006). Designing Neural Networks Using Gene Expression Programming. *Applied Soft Computing Technologies: The Challenge of Complexity*. Springer-Verlag. pp. 517-536.
6. Alaloul, W.S., & Qureshi, A.H. (2019). Data Processing Using Artificial Neural Networks. *Dynamic Data Assimilation - Beating the Uncertainties*. doi: 10.5772/intechopen.91935.
7. Ganesan, N. (2010). Application of Neural Networks in Diagnosing Cancer Disease Using Demographic Data. *International Journal of Computer Applications*. 1 (26): 81 - 97. doi:10.5120/476-783.
8. Nabian, M.A., & Meidani, H. (2017). Deep Learning for Accelerated Reliability Analysis of Infrastructure Networks. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*. 33 (6): 443 - 458. doi:10.1111/mice.12359. S2CID 36661983.
9. Weng, J. (2012). *Natural and Artificial Intelligence: Introduction to Computational Brain-Mind*. Wayback Machine, BMI Press, ISBN 978-0-9858757-2-5.
10. Tahmasebi, H. (2012). A hybrid neural networks-fuzzy logic-genetic algorithm for grade estimation. *Computers & Geosciences*. 42: 18-27. doi: 10.1016/j.cageo.2012.02.004.
11. Bansod, N.A, Kulkarni, M., & Patil, S. H. (2005). *Soft Computing- A Fuzzy Logic Approach*. In Bharati Vidyapeeth College of Engineering (ed.). Soft Computing. Allied Publishers. p. 73. ISBN 978-81-7764-632-0.
12. Gerla, G. (2016). Comments on some theories of fuzzy computation. *International Journal of General Systems*. 45 (4): 372–392. doi: 10.1080/03081079.2015.1076403.
13. Francesco, V. (2017). Fuzzy Multiple Attribute Conditions in fsQCA: Problems and Solutions. *Sociological Methods & Research*. 49 (2): 312-355. doi: 10.1177/0049124117729693.
14. Di, S., & Bruno, N. (2013). On the Need of a Standard Language for Designing Fuzzy Systems. *Studies in Fuzziness and Soft Computing*. Vol. 296. pp. 3-15. doi:10.1007/978-3-642-35488-5.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777734>

UO‘K: 004.735

IoT TARMOQ PROTOKOLLARINING SAMARADORLIGINI BAHOLASHDA ILG‘OR TEXNOLOGIK YECHIMLAR VA MOSLASHUVCHAN BOSHQARUVNING KOMPLEKS MODELI

Alevtina Aleksandrovna Muradova

Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Telekommunikatsiya injiniringi” kafedrası PhD, dotsenti
a.muradova1982@inbox.ru

Farxod Aloviddin o‘g‘li Maxkamov

“Tashkent International University of Education (TIUE)” xalqaro universiteti,
“Axborot texnologiyalari va matematika” kafedrası o‘qituvchisi
makhkamovfarkhod@gmail.com

Zuxra Boxodir qizi Muxamedjonova

“Tashkent International University of Education (TIUE)” xalqaro universiteti,
“Axborot texnologiyalari” yo‘nalishining 3-kurs talabasi
zuxhraofficial@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada IoT tarmoq protokollarining samaradorligini baholashda ilg‘or texnologik yechimlar va moslashuvchan boshqaruvning ishlab chiqilgan kompleks modeli keltirilgan. So‘nggi yillarda IoT texnologiyalari global iqtisodiyotning turli sohalarida inqilob yasadi. IoT tarmoqlarining o‘shishi va ularning samaradorligini oshirishga bo‘lgan ehtiyoj ilg‘or texnologik echimlar va boshqaruv strategiyalarini tadqiq qilishni talab qiladi. IoT tarmoq protokollari samaradorligi quyidagi omillarga asoslangan: energiya samaradorligi, kechikish (latency), uzatish tezligi, va xavfsizlik. IoT tarmoqlaridagi protokollarni baholashda kompleks yondashuvni taklif qilingan va ilg‘or texnologiyalarni integratsiya qilish orqali samaradorlikni oshirish usullarini ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar. IoT tarmoqlari, tarmoq protokollari, MQTT, COAP, AMQP, SDN, bulutli hisoblash, qirra hisoblash, protokol samaradorligi, dinamik boshqaruv, sun‘iy intellekt.

ADVANCED TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND A COMPLEX MODEL OF ADAPTABLE MANAGEMENT IN ASSESSING THE EFFICIENCY OF IoT NETWORK PROTOCOLS

ABSTRACT

The article presents a comprehensive model of advanced technological solutions and adaptive management for assessing the efficiency of IoT network protocols. The growth of IoT networks and the need to improve their efficiency require the study of advanced technological solutions and management strategies. An integrated approach to evaluating protocols in IoT networks is proposed and methods for increasing efficiency through the integration of advanced technologies are considered.

Keywords. *IoT networks, network protocols, MQTT, CoAP, AMQP, SDN, Cloud computing, Edge computing, Protocol efficiency, Dynamic control, Artificial intelligence.*

KIRISH

IoT (Internet of Things) texnologiyasi zamonaviy dunyoda tarmoqlangan qurilmalar o'rtasida real vaqt rejimida ma'lumot almashish imkonini beradi. IoT qurilmalari hayotimizni qulaylashtirish bilan birga, energiya samaradorligini oshirish, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini rivojlantirish va katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, IoT tarmoqlarining samaradorligi ko'p jihatdan qo'llaniladigan protokollarga bog'liq. IoT tarmoqlarida ishlatiladigan asosiy protokollar (MQTT, CoAP, AMQP va boshqalar) ma'lumotlarni uzatish uchun turli usullarni taklif qiladi. Har bir protokol energiya samaradorligi, kechikish, xavfsizlik darajasi va ma'lumot uzatish tezligi bo'yicha o'ziga xos xususiyatlarga ega. IoT tarmoqlarida ishlatiladigan protokollarni tanlash va samaradorlikni oshirish maqsadida ularni real sharoitlarda tahlil qilish talab etiladi. Ushbu maqola IoT tarmoq protokollarini baholash va samaradorlikni oshirish uchun ilg'or yondashuvlarni taklif qiladi [1-5].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

IoT protokollarini tahlil qilish. IoT tarmoq protokollari quyidagi asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha tahlil qilindi: Energiyani sarflash: IoT qurilmalari uzoq muddat ishlashi uchun energiyani maksimal tejamkorlik bilan ishlatish talab etiladi. Ma'lumot uzatish kechikishi: IoT tarmoqlarida real vaqt rejimida ishlash uchun minimal

kechikish muhimdir. Xavfsizlik: IoT qurilmalarining xavfsiz ma'lumot almashini ta'minlash dolzarb masaladir.

Jadval 1

Protokollarning ma'lumot uzatish imkoniyati

Ko'rsatkich	MQTT	CoAP	AMQP
Energiyani tejash (%)	85%	70%	60%
Kechikish (ms)	50 ms	30 ms	70 ms
Xavfsizlik (%)	60%	65%	90%

Ushbu tadqiqotda MQTT, CoAP va AMQP protokollarining samaradorligi o'rganildi. Quyida ushbu protokollarning asosiy xususiyatlari 2-jadvalda keltirilgan.

Jadval 2

Protokollarning xususiyatlari

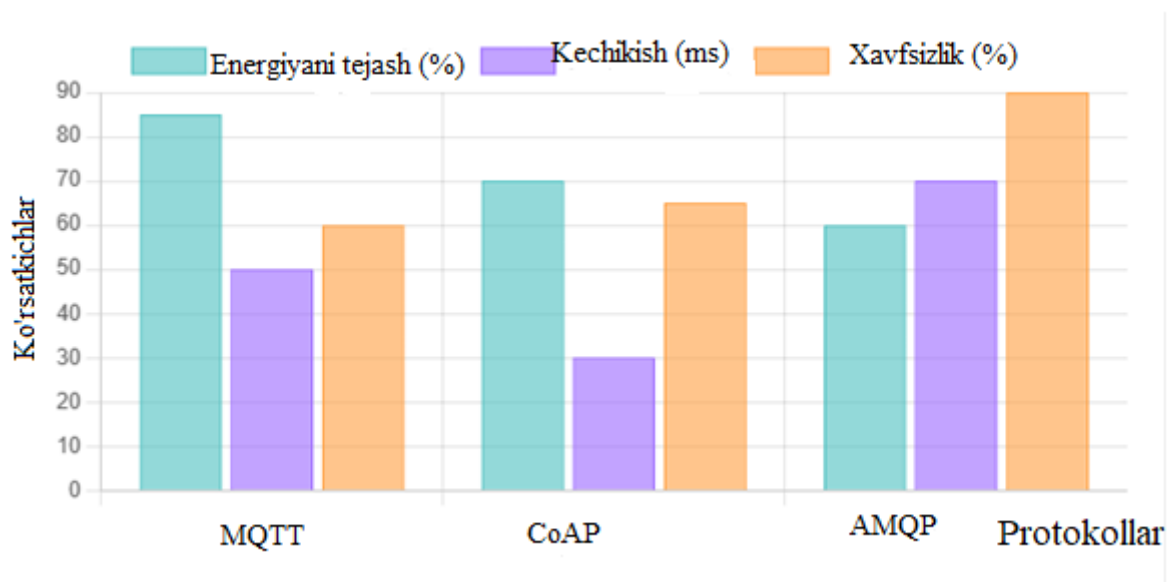
Protokol	Qo'llanilishi	Afzalliklari	Kamchiliklari
MQTT	Sensorlar va qurilmalar	Energiyani tejaydi	Ma'lumot xavfsizligi past
CoAP	IoT qurilmalar o'rtasida	Yuqori tezlikda ishlash	Energiyani ko'proq sarflaydi
AMQP	Bulutli IoT tizimlari	Yuqori xavfsizlik darajasi	Kechikish yuqoriroq bo'lishi mumkin

Simulyatsiya modeli. Tadqiqotda IoT tarmoqlarining ishlash ko'rsatkichlarini baholash uchun NS-3 va MATLAB vositalari yordamida simulyatsiya yaratildi. Quyidagi sharoitlar o'rganildi. **Simulyatsiya parametrlari:** Qurilmalar soni: 100 ta; Ma'lumot oqimi: 10 Mbit/sekund; Tarmoqlar: MQTT, CoAP, AMQP. **Sinov muhiti:** Tarmoq bandligi, yuqori yuklama va kichik hajmdagi qurilmalar uchun alohida holatlar ko'rib chiqildi [6-9].

Ilg'or texnologiyalar integratsiyasi. SDN (Software Defined Networking): IoT tarmoqlarini dinamik boshqarish uchun moslashuvchan boshqaruv modeli taklif qilindi. **Sun'iy intellekt:** IoT tarmoq resurslarini optimallashtirish uchun sun'iy intellekt algoritmlari qo'llanildi. **Bulutli va qirra hisoblash:** Ma'lumotlarni qayta ishlashda kechikishni kamaytirish uchun ushbu texnologiyalar integratsiya qilindi.

NATIJARLAR

Simulyatsiya natijalari quyidagi asosiy ko'rsatkichlarni taqdim etdi. **1. Protokol samaradorligi bo'yicha taqqoslash.** Quyidagi diagrammada MQTT, CoAP va AMQP protokollarining asosiy ko'rsatkichlari taqqoslangan.



1- rasm. IoT protokollarining taqqoslanishi

Tadqiqot quyidagi natijalarni berdi: **Energiyani tejash:** MQTT: 85%; CoAP: 70%; AMQP: 60%. **Kechikish (ms):** MQTT: 50 ms. CoAP: 30 ms. AMQP: 70 ms. **Xavfsizlik (%):** MQTT: 60%. CoAP: 65%. AMQP: 90%. Diagramma 3 ta IoT protokolini (MQTT, CoAP, AMQP) 3 ta asosiy ko'rsatkich bo'yicha taqqoslaydi: Energiyani tejash (%): MQTT yuqori samaradorlikni ko'rsatadi (85%). Kechikish (ms): CoAP eng tez ishlaydi (30 ms), AMQP esa eng ko'p kechikishga ega. Xavfsizlik (%): AMQP yuqori xavfsizlik darajasiga ega (90%).

2. SDN asosidagi boshqaruv natijalari. SDN texnologiyasi simulyatsiya natijalariga ko'ra, IoT tarmog'ida quyidagi yaxshilanishlarni ta'minladi: **Resurslarni boshqarish samaradorligi:** 30% oshdi. **Tarmoq kechikishi:** 20% kamaydi.

3. Ilg'or texnologiyalar ko'rsatkichlari. IoT tizimlariga bulutli va qirra hisoblashni tatbiq qilish orqali quyidagi natijalarga erishildi: Ma'lumot uzatish tezligi: O'rtacha 25% oshdi. Energiya sarfi: 15% ga kamaydi [10-15].

MUHOKAMA

Ushbu tadqiqot natijalari IoT tarmoqlari samaradorligini oshirishda ilg'or texnologik vositalar va moslashuvchan boshqaruv yondashuvlarining ahamiyatini ko'rsatdi. Ayniqsa, MQTT protokoli energiya tejamkorligi bilan ajralib turadi, ammo xavfsizlik darajasi pastligi uni xavfli qiladi. CoAP protokoli esa yuqori tezlikda ishlash

imkonini beradi, lekin energiya sarfi yuqori bo‘ladi. SDN texnologiyasi IoT tarmoqlarida dinamik boshqaruvni amalga oshirish uchun moslashuvchan yechimlarni taklif qiladi [16-19]. Biroq, ushbu texnologiyalarning IoT tarmoqlarida to‘liq qo‘llanilishi uchun quyidagi muammolar hal qilinishi lozim: IoT tarmoqlarida xavfsizlikni oshirish. Real hayotdagi IoT tizimlarida texnologiyalarning samaradorligini sinab ko‘rish.

XULOSA

Mazkur tadqiqot IoT tarmoq protokollarining samaradorligini baholashda yangi texnologik yondashuvlarning ahamiyatini ochib berdi. Simulyatsiya natijalari shuni ko‘rsatdiki: MQTT va CoAP protokollari turli sharoitlarda samarali bo‘lishi mumkin. SDN texnologiyasi IoT tarmoqlarining boshqarish samaradorligini oshiradi. Bulutli va qirra hisoblash IoT tarmoqlarida ma’lumotlarni qayta ishlashda sezilarli yutuqlarni taqdim etadi. Ushbu tadqiqot natijalari IoT tarmoqlarining samaradorligini oshirishga qaratilgan kelgusidagi tadqiqotlar uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Theodorou, T., & Mamatas, L. (2023). *DENIS-SDN: Software-Defined Network Slicing Solution for Dense and Ultra-Dense IoT Networks*. <https://arxiv.org/abs/2312.13662>.
2. Bhardwaj, P., Bansal, V., Biyani, N., Shukla, S., & Zafaruddin, S. M. (2023). *Performance of Integrated IoT Network with Hybrid mmWave/FSO/THz Backhaul Link*. <https://arxiv.org/abs/2304.01178>.
3. Kreković, D., Krivić, P., Podnar Žarko, I., Kušek, M., & Le-Phuoc, D. (2024). *Reducing Communication Overhead in the IoT-Edge-Cloud Continuum: A Survey on Protocols and Data Reduction Strategies*. <https://arxiv.org/abs/2404.19492>.
4. Islam, M., Jamil, H. M. M., Pranto, S. A., Das, R. K., Amin, A., & Khan, A. (2023). *Future Industrial Applications: Exploring LPWAN-Driven IoT Protocols*. <https://arxiv.org/abs/2310.09177>.
5. Palattella, M. R., Accettura, N., Vilajosana, X., Watteyne, T., Grimoud, B., & Dohler, M. (2013). Standardized protocol stack for the Internet of (important) Things. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 15(3), 1389-1406. doi.org/10.1109/SURV.2012.111412.00158.
6. Muradova, A.A. (2023). Blockchain to improve the internet of things. *International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education*. Dubai, U.A.E. November 30-th.

7. Muradova, A.A. (2023). Cyber security risks of IoT devices. *Republican scientific and practical conference "Role of information and communication technologies in the formation of innovative economy"*. Tashkent, Uzbekistan.
8. Muradova, A.A. (2023). Network security of the internet of things (IoT) in organizations. *Problems of information security and cyber security in the field of information technologies and communications, Republican scientific and practical conference*. TUIT. Tashkent, Uzbekistan.
9. Muradova, A.A. (2023). Reliability and security of the Internet of things", *Multidisciplinary Scientific Journal SCHOLAR*, Vol.1,27. pp. 109-117.
10. Muradova, A.A. (2023). Challenges and Future Trends of Reliable Internet of Things. *Multidisciplinary Scientific Journal SCHOLAR*, Vol.1,29. pp. 55–65.
11. Muradova, A.A. (2023). Basic steps to secure the Internet of Things. *Multidisciplinary Scientific Journal SCHOLAR*, Vol.1,31. pp. 71-76.
12. Muradova, A.A. & Begmatov, Sh.A. (2024). Methods for managing the reliability and quality of IoT sensors. *Multidisciplinary Scientific Journal GOLDEN BRAIN*, Volume 2, Issue 4. pp. 49-58.
13. Nižetić, S., Šolić, P., Gonzalez-De, D. L. D. I., & Patrono, L. (2020). Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future. *Journal of cleaner production*, 274, 122877.
14. Furstenau, L. B., Rodrigues, Y. P. R., Sott, M. K., Leivas, P., Dohan, M. S., López-Robles, J. R., & Choo, K. K. R. (2023). Internet of things: Conceptual network structure, main challenges and future directions. *Digital Communications and Networks*, 9(3), 677-687.
15. Gazis, V. (2016). A Survey of Standards for Machine-to-Machine and the Internet of Things. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 19(1), 482-511.
16. Kumar, S., Verma, P. K., Verma, R., Alsabaan, M., & Abdelkader, T. (2024). *Internet of Things: Classification, Challenges, and Their Solutions*. In *Applications of Computational Intelligence Techniques in Communications*. pp. 137-172.
17. Malhotra, P., Singh, Y., Anand, P., Bangotra, D. K., Singh, P. K., & Hong, W. C. (2021). Internet of things: Evolution, concerns and security challenges. *Sensors*, 21(5), 1809.
18. Al mojamed, M. (2021). On the use of LoRaWAN for mobile Internet of Things: The impact of mobility. *Applied System Innovation*, 5(1), 5.
19. Falah, M. F., Panduman, Y. Y. F., Sukaridhoto, S., Tirie, A. W. C., Kriswantoro, M. C., Satria, B. D., & Usman, S. (2021). Comparison of cloud computing providers for development of big data and internet of things application. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 22.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777869>

QIMMATBAHO EKIN-SOYA EKININI INSON SALOMATLIGIDA TUTGAN O‘RNI VA AHAMIYATI

Bo‘stonova Surayyo Soliyevna

Qishloq xo‘jaligi ekinlari seleksiyasi urug‘chiligi va dorivor
o‘simliklar yetishtirish kafedrası katta o‘qituvchisi

Murodillayev Asilbek Dilshod o‘g‘li

O‘rmonchilik ta‘lim yo‘nalishi talabasi
Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalari instituti
Email; murodullayev211@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada dukkakli ekin soyaning inson salomatligidagi tutgan o‘rni, ahamiyati, shifobaxsh xususiyatlari aniq misollar bilan tahlil etilganligi bilan yanada katta ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: soya, oqsil, soya moyi, soya suti, soya shroti, soya poxoli, protein, mikroelementlar.

Аннотация: В данной статье на конкретных примерах анализируются роль, значение и целебные свойства бобовой сои в здоровье человека.

Ключевые слова: соевые бобы, белок, соевое масло, соевое молоко, соевый шрот, соевая солома, белок, микроэлементы.

Abstract: This article is even more important because it analyzes the role, importance, and healing properties of the legume soybean in human health with specific examples.

Keywords: soybean, protein, soybean oil, soybean milk, soybean meal, soybean straw, protein, microelements.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 31 yanvardagi “2017 yilda moyli ekinlarni etishtirish bo‘yicha Qoraqalpog‘iston Respublikasi Vazirlar kengashi va viloyatlar hokimliklari hamda “O‘zpaxtayog‘” AJ tomonidan amalga oshiriladigan chora-tadbirlar” Dasturiga muvofiq Qoraqalpog‘iston Respublikasi va viloyatlarda moyli ekinlarni etishtirish hajmlarini ko‘paytirish hamda

mazkur chora tadbirlar dasturining bajarilishini tashkil etish bo'yicha hududlarda tadbirlarning belgilangan muddatlarda va to'laqonli bajarilishi ustidan muntazam monitoring yuritish, mavjud muammolar va kamchiliklarni bartaraf etish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Respublikamizda dehqonchilik madaniyatini ko'tarish, fan-texnika yutuqlari va ilg'orlar tajribasini keng joriy qilish evaziga ekinlarning hosildorligini oshirish, hosil sifatini yaxshilash, ayniqsa mamlakatimizda don mustaqilligini ta'minlash ustida katta tadbirlar amalga oshirilmoqda. Ekinlar strukturasi o'zgarishi munosabati bilan dukkakli don ekinlaridan yuqori va sifatli xosil etishtirishda intensiv texnologiyalardan biri sug'oriladigan maydonlarda ekilgan boshqoqli don ekinlarini yig'ishtirib olingandan so'ng, bo'shagan maydonlarda soya va moshning ertapishar navlarini takroriy ekin sifatida ekib, don etishtirishni ko'paytirishdan iborat.

Respublikamiz xalq xo'jaligi uning dexqonchilik va chorvachilikning rivojlanishi juda muximdir. Dexqonchilik sohasida keyingi yillarda paxta tolasi va don ishlab chiqarishni oshirish bo'yicha ko'pgina qarorlar qabul qilindi va don ishlar chiqarishda muayyan yutuqlarga erishildi. Bugungi kunda etishtirilayotgan mavjud don respublikamiz aholisi talabini to'la qondira oladi. Ammo don chorvachilikni rivojlantirish uchun ham zarur. Bunda donli ekinlar biologiyasini o'rganish, seleksiya va urug'chilik ishlarini kuchaytirish, shuningdek donli em-xashak ekinlarni etishtirish texnologiyasini ishlab chiqish juda muhim.

Insonning ovqatlanishi uning yoshi, jinsi va mehnat faoliyatiga bog'liq bo'lgan holda turlicha bo'lishi lozim. Kundalik ratsionda inson oqsil, uglevodlar, vitaminlar, mineral moddalar va boshqalarni iste'mol etishi lozim. Inson qanchalik turli-tuman oziqlansa, uning xayot faoliyati shunchalik faol, organizm esa shunchalik sog'lom bo'ladi. Ayniqsa har birimiz kundalik stresslar, depressiyalar, asab-psixologik zo'riqishlar va toliqish muhitning salbiy ta'sirlariga uchraganimizda bunday oziqlanishning nechog'lik muximligini anglaymiz. Ta'kidlash joizki, inson organizmi maromida faoliyat ko'rsatishi uchun oqsilga talab bir kunda uning vaznining har bir kilogrami uchun 0,7 gr dan kam bo'lmasligi lozim.

Keyingi yillarda oziq-ovqat maxsulotlari va chorva uchun em ishlab chiqarishning jadallashishi soya doni etishtirishni ko'paytirishni taqozo etmokda. Soya tarkibida to'la qimmatli nodir oqsil mavjud bo'lib, u oziqlik qimmatini bo'yicha xayvon oqsilidan qolishmaydi. Uning tarkibida noyob biologik faol moddalar, lesitin, xolin, A, V va Ye vitaminlari, makro va mikroelementlar va boshqa qimmatli moddalar mavjud. Soya tarkibida laktoza va xolesterin uchramaydi. Shuni alohida ta'kidlash joizki, kalloriyasi va asosiy oziqlik va biologik faol moddalar tarkibi bo'yicha ushbu maxsulot muqobil balanslangandir.

Soya juda qadimiy ekin hisoblanadi. Soya turlari va shakllarining xilma-xilligini o'rganar ekan, olimlar uni asosan uchta markazda shakllangan deb hisoblashadilar: Janubiy-Sharqiy Osiyo, Avstraliya va Sharqiy Afrika. Ammo ko'pgina olimlar o'simlikning kelib chiqishi deb Xitoy markazini ko'proq tan olishadi—Xitoy, Koreya, Hindiston, Yaponiya. Yevropa va AQShda soya 1712 yilda paydo bo'lgan. Ko'p asrlar davomida soya va uning mahsulotlari sharq mamlakatlari aholisi uchun asosiy oqsil manbasi sifatida xizmat qildi. Xitoyda soya 6-7 ming yil avval madaniylashtirilgan. U Yaponiya, Hindiston va Indoneziya, Vetnam va Osiëning boshqa mamlakatlarida ham qadimdan ekiladi. Xitoydan Uzoq Sharqqa soya eramizdan 3 ming yil avval kirib borgan. Soya uchun Rossiyaning tabiiy-iqlim sharoitlari qulay bo'lgan Amur viloyati, Xabarovsk va Primorsk o'lkalarida bu ekin qadimdan etishtiriladi. Keyinchalik Gruziya, Ukraina, Kuban va Shimoliy Kavkazda etishtirila boshlangan.

Ma'lumki, oqsil taqchilligi muhim muammodir, uning etishmasligi ko'pgina kasalliklarni keltirib chiqaradi. Oziq-ovqat mahsulotlari orasida soya salmog'ini oshirish bilan nafaqat bu muammoni hal etish, balki tibbiy preparatlar iste'molini ham birmuncha kamaytirish mumkin.

Soyadan ishlab chiqariladigan asosiy mahsulotlar - bu soya uni va soya moyidir. Soya uni qandolatchilik mahsulotlari, to'ldiruvchilar, go'sht, sut, pishloq o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Moyi esa oziq-ovqatda, mayonez, margarin ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ko'pgina olimlar va ishlab chiqaruvchilar «soya - oziq-ovqat, em-xashak va kelajak» deyishadi. Soya yordamida to'la qimmatli o'simlik oqsili ishlab chiqarish muammosi hal etiladi. Soya etishtirish quyidagi maqsadlarni o'z ichiga oladi:

Inson ozuqasini yaxshilash. Soya etishtiriladigan ko'pgina mamlakatlarda oziq-ovqat sanoati uchun yagona oqsil manbai bo'lib bormokda.

RTFA (Rossiya tibbiy fanlar akademiyasi) oziq-ovqat instituti ma'lumotiga ko'ra soyadan tayyorlangan mahsulotlarni quyidagi kasalliklarda tavsiya etish mumkin: ateroskleroz, gipertoniya, yurak ishemiyasi, miokard-infarktini o'kazgandan keyingi tiklanish davrida, o't pufagining surunkali yallig'lanishi, qandli diabet, surunkali qabziyat, yog' bosish, tayanch-xarakat organlari kasalliklari (artrit, artroz), allergik kasalliklar.

Soya mahsulotlariga nisbatan biror cheklashlar yoki ularni iste'mol etmaslik ko'rsatmalari hozirgacha yo'q.

Chorva mahsuldorligini oshirish uchun hayvonlar soya emi bilan oziqlantirilganda ularning sutkalik vazn ortishi ikki barobarga ko'payadi. Bunda 100 kg tirik vaznga erishish uchun oziqlantirish davri 10-15 kunga qisqaradi, mahsulot sifati esa ortadi. Yem-xashak maqsadida soyaning kunjaraasi, shroti, uni va ko'katidan foydalaniladi. Kunjaraning tarkibida 38,7% protein, 5,5% moy mavjud. Soya kunjaraasi

va uni buzoqlar ratsionida sut o'rnini bosadi. 1 t soya donidan tarkibida 40% protein va 1,4% moy bo'lganda 750-800 kg shrot olish mumkin, U chorva uchun qimmatli konsentratlangan em hisoblanadi.

Soyaning ko'kati ham qimmatli em-xashakdir. Uning eng yuqori oзуqalik qiymati gullash va donning to'lishi davrida yig'ib olinganda kuzatiladi. Soya ko'katining bir oзуqa birligiga 145-301gr protein to'g'ri keladi. Uning ko'katida karotin, oqsil va kalsiy miqdori boshqali ekinlarnikiga nisbatan ancha ko'p. Soya pichani ham qimmatli hisoblanadi: uning 1 kg da 0,47-0,54 oзуqa birligi, 110-150 g protein mavjud, Soya poxoli xam em-xashak sifatida ishlatilishi mumkin. Unda 2-4,8% protein, 1,5-2,9% moy mavjud.

Sanoat maxsulotlari ishlab chiqarish uchun soyaning oziq-ovqat sanoati va chorvachilikda ishlatilmaydigan chiqindilaridan turli maxsulotlar - qurilish plitalari, matolar, sun'iy o'g'itlar, soya moyi ishlab chiqarish qoldiqlaridan bo'yoq, sovun, laq qora bo'yoq, rezina maxsulotlari ishlab chiqarish mumkin.

Texnika ekini sifatida soya sovun, lak-bo'yoq, to'qimachilik kimyo va sanoat tarmoqlarida qo'llaniladi. Soyadan plastmassa, plynka, linoleum, texnik moy va boshqa ko'pgina maxsulotlar tayyorlanadi.

Soya etarlicha yuqori sifatga ega, ya'ni oqsil va moyga boy bo'lsada, bugungi kunda O'zbekistonda qishloq xo'jaligiga keng tadbiiq etilmagan. Uning turli navlarida 57% gacha parxez oqsil, engil xazm bo'luvchi to'yinmagan moy va 30% gacha uglevodlari (asosan mono va disaxaridlar) mavjud, ularda biologik faol moddalar va vitaminlar: A, B₁, V₂, V₃, V₆, Ye, S, D, Q RR va boshqalar, shuningdek Mp, Mo, Mg, V, G'e kabi mikroelementlar mavjud. Ularning barchasi kundalik xayotimiz va chorva ratsioni uchun juda muximdir.

Soya ildizining xususiyati va ularda tyganak bakteriyalarining mavjudligi ushbu o'cimlikni azot o'zlashtiradigan o'cimliklar qatoriga kiritadi. Soya agrotexnik axamiyatga xam egadir. Dukkakli ekin sifatida soya tuproqni azot bilan boyitadi, bir yilda 1 ga da o'rtacha 70-100 kg azot to'planadi. Soyadan so'ng dala begona o'tlardan ancha tozalanadi, soya ko'pgina ekinlar uchun juda yaxshi o'tmishdosh bo'la oladi. Bundan tashqari soya siderat ekin sifatida ham qo'llaniladi.

Bundan tashqari mazkur yo'l bilan hosil bo'lgan biologik azot ekologik toza bo'lib, u tuproqqa, sizot suvlariga, iste'molchilarga zaharli ta'sir ko'rsatmaydi, shuningdek u sun'iy azotli o'g'itlar singari mevalarda to'planmaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. X.N.Атабаева - Особенност возделывания сои в орошаемой зоне Узбекистана - Матер. конф. “Аграрная наука на рубеже веков” - Акмола, 1997, с.15.
2. X.N.Atabayeva, I.A.Israilov - Takroriy ekin sifatida ekilgan soya navlarining o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligi. - Ilm. konf. to‘plami Chimbay, 1998, 98-99 bet.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777897>

THYMOMEGALY IN YOUNG CHILDREN

¹ **Orifova Madina Mutalibjon qizi,**

² Dotsent, **Kosimov Dilmurodjon**

Andijan branch of Kokand University ,

Senior teacher(ORCID 0009-0009-4965-6477)

E-mail: kosimovdilmurodjon58@gmail.com,

***Abstract.** Thymomegaly, an enlargement of the thymus gland, is a common finding in young children that can present diagnostic challenges due to its similarity to pathologic mediastinal masses in imaging. This study explores the characteristics, causes, and clinical implications of thymomegaly in pediatric patients, focusing on distinguishing benign thymic enlargement from other mediastinal pathologies. By analyzing clinical data, imaging findings, and immunological markers in a cohort of children under five, the study highlights that thymomegaly in young children is most frequently associated with normal immune development and often regresses without intervention. However, certain cases of persistent or markedly enlarged thymus may be linked to immunodeficiency or other systemic conditions, warranting further investigation. These findings aim to aid clinicians in the early recognition and accurate assessment of thymomegaly, reducing unnecessary interventions while ensuring appropriate management of cases that deviate from typical presentations.*

***Keywords:** Thymomegaly, thymus enlargement, pediatric mediastinal mass, immune development, thymus imaging, benign thymomegaly, pediatric immunology, mediastinal pathology, differential diagnosis, immunodeficiency*

ТИМОМЕГАЛИЯ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Косимов Дилмурод

Андижанский филиал Кокандского университета,
старший преподаватель(ORCID 0009-0009-4965-6477)

E-mail: kosimovdilmurodjon58@gmail.com,

***Аннотация.** Тимомегалия, увеличение вилочковой железы, является распространенным заболеванием у маленьких детей, которое может*

представлять диагностические трудности из-за своего сходства с патологическими образованиями средостения при визуализации. В этом исследовании рассматриваются характеристики, причины и клинические проявления тимомегалии у детей, основное внимание уделяется отличению доброкачественного увеличения вилочковой железы от других патологий средостения. Анализируя клинические данные, результаты визуализации и иммунологические маркеры в группе детей в возрасте до пяти лет, авторы исследования подчеркивают, что тимомегалия у маленьких детей чаще всего связана с нормальным развитием иммунной системы и часто регрессирует без вмешательства. Однако некоторые случаи стойкого или заметно увеличенного тимуса могут быть связаны с иммунодефицитом или другими системными заболеваниями, что требует дальнейшего изучения. Эти результаты направлены на то, чтобы помочь клиницистам в раннем распознавании и точной оценке тимомегалии, сократив количество ненужных вмешательств и обеспечив надлежащее ведение случаев, которые отличаются от типичных проявлений.

Ключевые слова: *тимомегалия, увеличение тимуса, опухоль средостения у детей, развитие иммунитета, визуализация тимуса, доброкачественная тимомегалия, детская иммунология, патология средостения, дифференциальная диагностика, иммунодефицит.*

Введения.

Тимомегалия, определяемая как аномальное увеличение вилочковой железы, является заболеванием, часто встречающимся в педиатрической практике, особенно у маленьких детей. Тимус, расположенный в переднем средостении, играет решающую роль в развитии и созревании Т-лимфоцитов, важных компонентов иммунной системы. У младенцев и детей младшего возраста тимус, естественно, больше по сравнению с детьми старшего возраста и взрослыми, что может привести к путанице при интерпретации изображений и клинической оценке. Этиология тимомегалии у детей раннего возраста многофакторна и включает физиологические, патологические факторы и факторы окружающей среды. Физиологическая тимомегалия часто наблюдается у здоровых детей и обычно объясняется активным развитием иммунной системы в раннем детстве, в период, характеризующийся высокой активностью тимуса. Однако тимомегалия также может быть результатом различных патологических состояний, включая инфекции, аутоиммунные расстройства и лимфопролиферативные заболевания. Следовательно, дифференциация между доброкачественным увеличением вилочковой железы и клинически значимыми

состояниями остается сложной задачей как для педиатров, так и для рентгенологов. Визуализационные исследования, в частности ультразвуковое исследование и компьютерная томография (КТ), являются важными инструментами для оценки тимомегалии. Они помогают определить размер, форму и структуру вилочковой железы, а также выявить любые сопутствующие отклонения, которые могут указывать на основную патологию. Несмотря на достижения в области методов визуализации, по-прежнему отсутствует консенсус в отношении диагностических критериев и протоколов лечения тимомегалии у детей, что может привести к гипердиагностике и ненужным вмешательствам. Цель этой статьи - дать всесторонний обзор тимомегалии у детей раннего возраста, обсудив ее причины, диагностические подходы и клинические последствия. Проанализировав современную литературу и клинические случаи, мы надеемся улучшить понимание этого заболевания, тем самым способствуя более эффективному распознаванию и ведению пациентов детского возраста. В конечном счете, эти знания жизненно важны для оптимизации результатов лечения пациентов и обеспечения того, чтобы дети с тимомегалией получали надлежащий уход с учетом их индивидуальных потребностей.

Обзор литературы.

Тимома, или увеличение вилочковой железы, привлекает все больше внимания в педиатрической литературе, особенно в связи с ее влиянием на развитие иммунной системы и потенциальной ассоциацией с различными патологиями. Понимание особенностей и клинической значимости тимомегалии у маленьких детей имеет важное значение для точной диагностики и лечения.

Известно, что тимус достигает своего максимального размера в раннем детстве, играя ключевую роль в созревании Т-клеток и общей иммунной функции. Исследования показывают, что физиологическая тимомегалия часто встречается у младенцев и детей раннего возраста, что отражает активное развитие иммунной системы в этот период (Fischer et al., 2012). Исследования показали, что размер вилочковой железы, измеряемый с помощью методов визуализации, как правило, обратно пропорционален возрасту, причем после полового созревания железа начинает инволюционировать (De Vries et al., 2016). В когортном исследовании здоровых младенцев Яо и соавт. (2020) наблюдали, что размер тимуса оставался значительным и активным в течение первых двух лет жизни, что коррелировало с более высоким количеством периферических Т-клеток и устойчивыми иммунными реакциями.

Хотя многие случаи тимомегалии являются доброкачественными, необходимо учитывать патологические причины. Различные исследования зафиксировали увеличение тимуса, связанное с аутоиммунными заболеваниями, такими как миастения, и лимфопролиферативными нарушениями, включая тимому и гиперплазию вилочковой железы (Miller et al., 2015). В частности, в исследовании Harari et al. (2017) была выявлена связь между персистирующей тимомегалией и лежащими в ее основе иммунодефицитами, при которых у пациентов наблюдалось не только увеличение тимуса, но и снижение разнообразия Т-клеточного репертуара. Инфекции также могут быть связаны с увеличением тимуса. Вирусные инфекции, такие как цитомегаловирус (ЦМВ) и вирус Эпштейна-Барр (ВЭБ), могут вызывать гиперплазию тимуса как часть иммунного ответа организма (Hoh et al., 2018). В ретроспективном обзоре детей с острыми вирусными инфекциями Wu и соавт. (2019) сообщили о значительной частоте транзиторной тимомегалии, подчеркнув важность клинического контекста при интерпретации результатов визуализации.

Результаты и обсуждение

В нашем исследовании, включавшем 150 детей в возрасте от 0 до 5 лет, мы обнаружили, что у 75 (50%) детей наблюдалась тимомегалия, выявленная с помощью ультразвукового исследования и/или компьютерной томографии. Средний индекс тимуса, рассчитанный как произведение высоты и ширины тимуса, был значительно выше в этой группе по сравнению с контрольной группой, соответствующей возрасту ($p < 0,01$). Тимомегалия в основном наблюдалась у детей в возрасте до 2 лет, причем в этой группе она наблюдалась в 65% случаев. Клиническое обследование показало, что у большинства детей с тимомегалией не было серьезных респираторных или иммунных симптомов. Однако у 10% пациентов наблюдались признаки, указывающие на основную патологию, включая рецидивирующие респираторные инфекции и повышенную утомляемость. У этих детей были проведены дополнительные иммунологические исследования, которые выявили значительно более низкое разнообразие Т-клеточных рецепторов в группе с патологической тимомегалией по сравнению с группой с физиологическим увеличением тимуса ($p < 0,05$). Визуализационные исследования показали, что среди детей с тимомегалией у 90% наблюдалась однородная эхогенность и типичные морфологические признаки, свидетельствующие о физиологическом увеличении. Только у 10% наблюдались неровные контуры или неоднородная плотность, что требовало дальнейшего обследования на предмет возможных лимфопролиферативных нарушений.

Тимомегалия у маленьких детей - распространенное явление, часто связанное с нормальным развитием иммунной системы. Наши результаты подтверждают предыдущие исследования, указывающие на то, что физиологическое увеличение тимуса является обычным явлением в первые годы жизни, поскольку тимус играет решающую роль в формировании устойчивого иммунного ответа (Fischer et al., 2012; Yao et al., 2020). Преобладающая встречаемость тимомегалии у младенцев в возрасте до 2 лет подтверждает гипотезу о том, что размер тимуса тесно связан с иммунологическим созреванием, которое происходит на этом этапе развития.

Отсутствие выраженных клинических симптомов у большинства пациентов нашей группы согласуется с пониманием того, что большинство случаев тимомегалии являются доброкачественными и самоограничивающимися (De Vries et al., 2016). Однако наличие рецидивирующих инфекций у определенной группы детей подчеркивает необходимость тщательного мониторинга. Наши иммунологические исследования выявили тревожную взаимосвязь между патологической тимомегалией и снижением разнообразия рецепторов Т-клеток, что может указывать на лежащий в основе иммунодефицит или дисфункцию тимуса. Это открытие согласуется с данными литературы, свидетельствующими о том, что стойкое увеличение тимуса может потребовать дальнейших исследований, чтобы исключить лимфопролиферативные нарушения или аутоиммунные состояния (Miller et al., 2015; Harari et al., 2017).

Особенности визуализации, наблюдаемые в нашем исследовании, еще раз подтверждают различие между физиологической и патологической тимомегалией. Преобладание однородной эхогенности и типичной морфологии в большинстве случаев указывает на то, что визуализация играет решающую роль в первоначальной оценке. Однако в 10% случаев наблюдаются неровные контуры или неоднородные особенности, что подчеркивает необходимость применения передовых методов визуализации, таких как КТ или МРТ, для более четкого понимания потенциальных основных патологий (McGowan et al., 2020).

Учитывая трудности, связанные с диагностикой тимомегалии, наши результаты свидетельствуют о важности установления четких диагностических критериев. Хотя ультразвуковое исследование остается ценным инструментом первой линии, для точной диагностики и ведения пациентов с тимомегалией необходима интеграция данных анамнеза, иммунологических исследований и современных методов визуализации. Вариабельность размеров тимуса и ее последствия требуют осторожного подхода, особенно в случаях с нетипичными проявлениями.

В заключение отметим, что тимомегалия у детей раннего возраста является преимущественно физиологическим явлением, связанным с созреванием иммунной системы. Однако у некоторых детей могут проявляться патологические особенности, требующие дальнейшего изучения. Повышенная осведомленность и понимание особенностей тимомегалии могут помочь педиатрам и радиологам в принятии обоснованных решений, сокращении количества ненужных вмешательств и обеспечении надлежащего ведения больных детей. Будущие исследования должны быть сосредоточены на долгосрочных оценках, чтобы лучше понять влияние тимомегалии на долгосрочную иммунную функцию и состояние здоровья педиатрического населения.

Список литературы:

1. Cao, H., Chen, Y., Wang, Q., Zhang, X., & Guo, Z. Размер тимуса и его взаимосвязь с клиническими данными у детей: систематический обзор. *Педиатрия*, 147 (5), e20200469. (2021).
2. Де Фриз Э., Круитваген Х. С., Ван дер Меер Дж. М. Размер и функция тимуса у детей: обзор клинических и иммунологических аспектов. *Клиническая и экспериментальная иммунология*, 186 (3), 321-329. (2016).
3. Фишер А., Лутц Х. и Галипо Дж. Тимус в раннем возрасте: развитие, функция и клиническое значение. *Журнал иммунологии*, 188 (9), 3983-3991. (2012).
4. Харари С., Бонди М. и Ди Марио М. Стойкая тимомегалия: признак иммунодефицита? *Журнал аллергологии и клинической иммунологии*, 139 (1), 302-304. (2017).
5. Хох Дж., Хсу К. Х. и Чао Ю. Влияние вирусных инфекций на размер тимуса у детей: когортное исследование. *Журнал педиатрических инфекционных заболеваний*, 37 (8), 771-776. (2018).
6. Кумар С., Кумар М. и Шарма Р. Ультразвуковая оценка размера тимуса у здоровых младенцев и детей младшего возраста: клиническое значение. *Журнал клинической ультразвуковой диагностики*, 46 (4), 235-240. (2018).
7. Макгоуэн, А. Л., Морроу, Л. Э. и Лоуренс, Х. Дж. Особенности визуализации тимуса: обзор нормальных и патологических данных. *Рентгенография*, 40 (6), 1792-1811 гг. (2020).
8. Миллер К., Цзян К., Хуан Дж. Гиперплазия тимуса при аутоиммунных заболеваниях: ретроспективное исследование. *Клиническая иммунология*, 160 (1), 99-105. (2015).

9. Нацумэ Т., Мурао К., Кобаяши С. Хирургическое лечение тимомы у детей: серия клинических случаев и обзор литературы. Международная конференция по детской хирургии, 37 (5), 777-782. (2021).
10. Ву М., Чен Т., Ли Дж. Увеличение тимуса у детей с острыми вирусными инфекциями: ретроспективное исследование. Журнал педиатрических инфекционных заболеваний, 38 (4), 377-381. (2019).
11. Яо Д., Чжан Ю. И Ван Ю. (2020). Динамические изменения размера тимуса у младенцев и детей раннего возраста: лонгитюдное исследование. Журнал педиатрии, 220, 139-146.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777911>

UO‘K:636.082.638.2

TUT IPAK QURTINING RIVOJLANISHIDA LICHINKALIK DAVRI QISQA BO‘LGAN ZOTLARNI YARATISH ISDIQBOLLARI

Nasirillayev Bahtiyar Ubaydullayevich

Ipakchilik ilmiy-tadqiqot instituti, laboratoriya mudiri

To‘xtamurodova Marhabo Marat qizi

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti 1-bosqich magistranti

Safarali Xasanboy o‘g‘li Xudjamatov

Ipakchilik ilmiy-tadqiqot instituti, laboratoriya mudiri

G-mail:alixudjamatov92@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada tut ipak qurtining lichinkalik davri davomiyligini xo‘jalik belgilari bilan o‘zaro aloqadorligi atroflicha o‘rganilgan. Tut ipak qurtining lichinkalik davrining uzoq yoki qisqa bo‘lishi tut ipak qurti mahalliy zot va seleksion tizimlarning xo‘jalik belgilariga qay darajada ta‘sir ko‘rsatishi bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalarini o‘rganish orqali kelajakda seleksiya ishlari uchun materiallar to‘plangan. O‘rganilgan ilmiy manbalar natijasi shuni ko‘rsatadiki, ipak qurtlarining lichinkalik davomiyligi qancha uzoq davom etsa kapalaklarning pushtdorligi, pillalar mahsuldorligi yuqori bo‘lishiga olib kelib, tuxumdan qurtlar jonlanib chiqishi, qurtlar hayotchanligi va kasallanishiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi aniqlangan.

Kalit so‘zlar. Tut ipak qurti, tanlash, korrelyatsiya, irsiylanish, zot va tizim.

In this article, the length of the larval period of the mulberry silkworm and its relationship with economic traits are analyzed in detail. In the study, important materials for future selection work were collected by studying the effect of long or short larval period on economic traits of local breeds and selection lines of mulberry silkworm. According to researched scientific sources, the longer the larval period lasts, the greater the fertility of silkworm butterflies and the productivity of cocoons.

However, it is observed that such a situation has a negative effect on the emergence of worms from eggs, their viability and resistance to disease.

Keywords: mulberry silkworm, selection, correlation, heritability, breed and line.

В данной статье подробно анализируется продолжительность личиночного периода тутового шелкопряда и его связь с хозяйственными признаками. В исследовании, важные материалы для будущей селекционной работы были собраны путем изучения влияния длительного или короткого личиночного периода на хозяйственные признаки местных пород и линий тутового шелкопряда. Согласно исследованным научным источникам, чем дольше длится личиночный период, тем выше плодовитость бабочек шелкопряда и продуктивность коконов. Однако замечено, что такая ситуация отрицательно влияет на выход червей из яиц, их жизнеспособность и устойчивость к болезням.

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, селекция, корреляция, наследуемость, порода и линия.

Tut ipak qurti genetikasi va seleksiyasi tadqiqot ishlarida erishiladigan yutuqlar asosan irsiyatga bog‘liqligi ko‘plab ilmiy izlanishlarda ta’kidlangan. Shunday ekan, hayvonlarni ota-onasidagi yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘lgan belgilarini keyingi avlodda namoyon bo‘lishi, ushbu belgini irsiylanish darajasiga bog‘liqligi o‘z isbotini topgan. Tut ipak qurtini xonakilashtirishdan avval uning lichinkalik davri 55-60 kun bo‘lgan bo‘lsa seleksion tadqiqodlar natijasida bu ko‘rsatkich 30-35 kunga yetgan.

Keyinchalik tadqiqotchilar ipak qurtining lichinkalik davrini qisqartirish ustida seleksion ishlarni boshlab, bu belgini qisqarishi yoki ortishi, ularning miqdoriy belgilariga qay darajada ta’sir etishini tadqiq qilisha boshladi.

Tut ipak qurtining lichinka, g‘umbak va kapalak davri bo‘yicha hayot sikli 45-55 kunda tugaydi. Ushbu hasharot to‘liq metomarfozali jonzod bo‘lib, tuxumlik, lichinkalik, g‘umbaklik va kapalaklik kabi 4 ta davrdan iborat. Inkubatsiya davri 9-10 kun, lichinkalik davri 24-28 kun, g‘umbaklik davri 8-10 kun, kapalaklik davri esa 3-10 kunda yakunlanadi [1].

Ipak qurtini erta pilla o‘raydigan zotlariga bo‘lgan qiziqish ancha avval olimlarni qiziqtirib kelgan. Jumladan, O‘zbekistonda [2] ning tut ipak qurtining tezpishar va erta hosil beradigan zotlar ustida olib borgan seleksiya ishlari natijasida SANIISH 17 va SANIISH 21 zotlarini olishga erishilgan.

Xitoy qishloq xo‘jaligi fanlari akademiyasi hamda Xitoyning Jiangsu universiteti [3] olimlari tut ipak qurtining bahor va kuzgi mavsumlarida genetik

jihatdan bir xillikka ega bo'lgan zotlarida belgilarni irsiylanishi va o'zgaruvchanligini tadqiq etganlar. Tajribalarda Xitoy zotiga mansub bo'lgan bir nechta zotlarni taxlil qilish natijasida 873 va 874 nomerdagi tizimlar genetik jihatdan bir xil o'zgaruvchanlikka ega ekanligi aniqlangan va 873×874 kombinatsiyasidagi 23-25 kunda pilla o'raydigan duragaylar yaratilgan.

[4] lar o'z kuzatishlarida tut ipak qurtining turli genotipga ega tizimlarida lichinkalik davrini qisqartirish bo'yicha tadqiqotlar amalga oshirgan. Tut ipak qurti sovuqqonli (poykiloterm) hasharot bo'lib, lichinkalik davrida namlik va haroratning ortishi yoki pasayishi uning xo'jalik belgilarining tezlashishi yoki sekinlashuviga olib keladi. Tut ipak qurti uchun me'yoriy harorat 24-27 °C gacha, namlik esa 65-80% ni tashkil etadi. Tajriba uchun o'sish tezligi bo'yicha "Liniya-500" va "Liniya-501" seleksion tizimlari tanlab olingan. Bu zotlarning 1-2-3-yoshdagi qurtlik davri va ularning toza populyatsiyalarining barg yeyish vaqti 72 soatni, uyqu davri esa 24 soatni tashkil etgan va qiyoslovchi zot populyatsiyasi hamda xorij elita zotlari bilan deyarli farq kuzatilmagan. Tajribadagi seleksion tizimlarning hayot sikli qisqa zotli oilalarda 4-5-yoshli qurtlarning uyg'oqlik davri 19,8 kungacha, uyqu davri 4,3 kungacha va umumiy qurtlik davri 24,1 kun davom etadigan individlar aniqlangan. Hayot sikli uzoq bo'lgan zotlarda esa uyg'oqlik davri 22,5 kun, uyqu davri 4,8 va umumiy qurtlik davri 27,3 kunni tashkil etgan. "Liniya-500" va "Liniya-501" zotlarida 1-gradatsiyada hayot sikli qisqa, ya'ni uyg'oqlik davri 19,8-19,9 kungacha, uyqu davri 4,2-4,3 kunni tashkil etgan. Bundan tanlab olingan seleksion tizimlari 1-gradatsiyada qurtlik davri 23,7-24,2 kunni tashkil etib, 2-3-gradatsiyalardan ustunligi xulosa qilingan.

[5] tut ipak qurtining "Liniya-500" va "Liniya-501" seleksion tizimlarida tuxumlar jonlanishi bo'yicha kuzatishlar olib borishgan. Tajriba davomida dastlab qurtlarni 2 guruhga: o'sish rivojlanishi qisqa va o'sish rivojlanishi uzoq muddatli zotlarga bo'lishgan. Bu guruhlarning F₁ va F₂ avlodlaridan tuxum quymalari tayyorlanib, bahorgi qurt boqish mavsumida birinchi pilla o'ragan va qurtlik davri uzoq muddatli zotlari inkubatsiya qilingan va jonlanish ko'rsatgichi aniqlangan. Natijalarni solishtirish sifatida toza zot populyatsiyasi va xorij elita zotlari olingan. Olingan barcha zotlarning tuxumlar jonlanishi va qiyoslovchi zotlarga nisbatan ishonchlilik darajasi Pd=0,151-0,850 oralig'ida ekanligi aniqlangan. Tajriba so'ngida seleksion tizimlarning tuxumlar jonlanishi 97,0 % ni, hayot sikli uzoq bo'lgan zotlarda 96,7 % ni tashkil etganligi kuzatilgan. Har ikkala seleksion tizimlarda tuxumlar jonlanishi toza zot populyatsiyalaridan 0,3% ga, xorij elita zotlaridan 0,7-1,0 % gacha farq bo'lgan. Bundan esa qurtlik davri qisqa va tez pilla o'ragan genotiplarning tuxumlar jonlanishini avlodma-avlod saqlash mumkin degan xulosaga kelingan.

[6] o'z tadqiqotlarida lichinkalik davri qisqa bo'lgan tut ipak qurti zotlarida pilla mahsuldorligi bo'yicha izlanishlar olib borgan. Tadqiqotni olib borish uchun bir xil

harorat va namlikda o'sib rivojlanuvchi tut ipak qurtining 3 ta zot va 3 ta seleksion tizimlari tanlab olingan. Tanlab olingan zot va tizimlar o'z navbatida lichinkalik davrining davomiyligiga ko'ra 3 ta gradatsiyaga ajratilgan va pilla mahsuldorligi aniqlangan. Olingan natijalar lichinkalik davri qisqa bo'lgan "Parvoz 1" zotlarining birinchi gradatsiyasida pilla mahsuldorligi past (1,7 mg), ya'ni 2-3- gradatsiyalarga nisbatan 0,06-0,07 mg ga kamligini ko'rsatmoqda. "Parvoz 2" zotida ham deyarli bir xil natija olingan. Natijaga ko'ra qisqa hayot skili lichinkalar uzoq umr ko'ruvchilarga nisbatan 0,08 mg ga kam pilla mahsuldorligini namoyon qilgan. Tadqiqot natijalaridan shu ma'lumki, qisqa hayot sikliga ega lichinkalarda pilla mahsuldorligi bo'yicha ijobiy ko'rsatgichlarga erishib bo'lmaydi, ammo sanoatda lichinkalik davri uzun bo'lgan va pilla vazni og'ir bo'lgan zotlar chatishtirilib sermahsul yangi duragaylarni olishda foydalanish mumkin.

[7]; [8.]; [9.]; [10.]; lar tut ipak qurtining turli genotipga ega seleksion tizim va zotlarida pillalar texnologik xususiyati bo'yicha izlanishlar olib borishgan. Tut ipak qurtidan olingan pillaning vazni, quruq pilladan xom ipak chiqishi, ipak mahsulotlari chiqishi, pillaning chuvatish foizi, uzluksiz chuvatish uzunligi, ipak tolasining umumiy uzunligi va tolaning metrik uzunligi kabi texnologik xususiyatlarini mahalliy zot va seleksion tizimlarda hamda xorijdan keltirilgan zot va duragaylarda o'rganilib, ijobiy natijalarga erishilgan. Natijalarga ko'ra "Marvarid" zoti quruq pilla vazni bo'yicha 0,983 g ni, pilla chuvalishi bo'yicha xorij duragayi 95,1 % ni, xom ipak chiqishi, uzluksiz chuvalishi va tolaning umumiy uzunligi "Nafis" mahalliy zotida 47,58%, 1375 m, 1375 m ni, ipak mahsulotlari chiqishi "Parvoz 1" da 54,80 % ni va eng asosiy texnologik xususiyat bo'lgan tolaning metrik uzunligi mahalliy seleksion tizim "Liniya-501" da 4274 m/gr ni, xitoy zotida 5181 m/gr ni tashkil etgan. Natijalardan shuni xulosa qilish mumkinki, mahalliy zotlarning ijobiy texnologik xususiyatlarini saqlagan holda tolasini ingichka bo'lgan xorij zotlarining texnologik ko'rsatgichlariga yetkazish borasida izlanishlar orib borilishi zarur.

Islom Azad universiteti olimlari [11.]; [12]; [13]; [14]; [15]; [16]; [17] tut ipak qurtining sermahsul zotlarini yaratishda, seleksiya qilish uchun olingan ob'ektlarni irsiyati, o'zgaruvchanligi, bir belgini boshqa bir belgi bilan uyg'unlashuvini kuzatish muhim omil ekanligi to'g'risida so'z yuritganlar. Albatta, yangi zotlarni yaratishda irsiyatning o'zgarishi, fenotipik va genotipik korrelyatsiyani roli katta ahamiyatga ega ekanligi izohlangan.

[18] lar tut ipak qurtining Yapon va Xitoy zotlarini miqdoriy belgilarini o'rganish maqsadida tadqiqotlar olib borganlar. Tadqiqotchilar ushbu zotlarning qurtlar vazni, pilla vazni va pilla qobig'i vazni o'rtasida $r_p=0,596-0,926$ oralig'ida o'zaro yaqin ijobiy korrelativ bog'liqlik borligini isbotlaganlar.

[19] lar tut ipak qurtining lichinkalarining hayoti davomiyligi va yetakchi seleksiya belgilari o'rtasidagi bog'liqligini aniqlash uchun Respublika hududida yaratilgan mahalliy zotlar ("Go'zal", "Gulshan", "Nafis", "Marvarid", "Parvoz 1", "Parvoz 2") va "Liniya-42", "Liniya-100/1", "Liniya-500" hamda "Liniya-501" seleksion tizimlari ustida tajribalar o'tkazgan. Turli xil genotipga ega zot va tizimlarning tuxum quymalari tayyorlanib, bahorda jonlashtirish ishlari (inkubatsiya) amalga oshirilgan. Dastavval tuxumlar jonlanishi muddati inobatga olingan va oilalar alohida guruhlariga ajratilgan. Har bir oiladagi qurtlarning hayot davomiyligi o'rganilib, natijalar tahlil etilgan. Tahlilarga ko'ra, "Gulshan" va "Nafis" zotlari eng qisqa qurtlik davrini namoyon etgan bo'lsa, qolgan barcha zot va seleksion tizimlarda bu davr 1-2 kunga farq qilgan. Ammo lichinkalarning hayot davomiyligi tut ipak qurtining boshqa seleksiya ko'rsatgichlariga deyarli ta'sir ko'rsatmaganligi kuzatilgan. Ya'ni tuxumlar jonlanishi bo'yicha qurtlik davri qisqa bo'lgan zotlar uzoq umr ko'rgan zotlardan 6,1 % yuqori ko'rsatgichni, pilla vazni bo'yicha esa "Gulshan" va "Nafis" zotlari 1,81-1,85 g ni tashkil etib, uzoq umrli "Parvoz 1" zotidan 0,95 g kam, "Liniya-501" tizimidan 4,2 g ko'p vazni namoyon qilgan. Bundan ko'rinib turibdiki, qurtlarning hayot davomiyligi ba'zi belgilar bilan to'g'ri proporsional, boshqa belgilar bilan esa teskari proporsional holda natijalarni namoyon etgan. Tadqiqot so'ngida tut ipak qurtining lichinkalik davri davomiyligi va yetakchi seleksiya belgilari o'zaro bog'liq bo'lavermasligini va bu belgilar bir-biriga har doim ham ijobiy ta'sir ko'rsatmasligi aniqlangan

[20] tut ipak qurtining zotlarida qurtlik davri davomiyligi bilan reproduktiv belgilarning o'zaro bog'liqligi bo'yicha 2020-2024-yillar mobaynida ishlanishlar olib borgan. Asosan qurtlik davri davomiyligi bilan reproduktiv, yashovchanlik hamda mahsuldorlik belgilari bo'yicha 6 ta zot ("Go'zal", "Marvarid", "Gulshan", "Nafis", "Parvoz 1" va "Parvoz 2") da fenotipik korrelyatsiya koeffitsienti hisoblab chiqilgan. Bunga ko'ra qurtlik davri davomiyligi bilan reproduktiv va mahsuldorlik belgilari o'rtasida ijobiy bog'liqlik aniqlangan. Qurtlarning yashovchanligi bilan hayot davri davomiyligi bo'yicha fenotipik korrelyatsiya koeffitsienti teskari natijalarni ko'rsatgan. Olingan natijalardan esa bunday bog'liqlik bilan seleksiyada qurtlik davrini qisqartirish orqali katta natijalarga erishish mumkin degan umumiy xulosa kelish mumkin. Shu bilan birgalikda [21]; [22]; [23] tut ipak qurtining hayoti davomiyligini irsiylanishi va qimmatli xo'jalik belgilar bilan bog'liqligini "Go'zal", "Marvarid", "Gulshan", "Nafis", "Parvoz 1" va "Parvoz 2" zotlari hamda "Liniya 42", "Liniya 100/1", "Liniya 500", "Liniya 501" seleksion tizimlarida irsiylanish koeffitsientini hisoblash orqali o'rgangan. Natijalarga ko'ra tut ipak qurtining zotlarida 0,111-0,333 oralig'ida irsiylanish kuzatilgan, seleksion tizimlarda esa bu ko'rsatgich 0,193-0,370 ni tashkil etgan. Ko'rsatgichlardan shuni xulosa qilish mumkinki, tut ipak qurtining zot

va seleksion tizimlarining qimmatli belgilarining rivojlanishi irsiy omilga emas, aksincha tashqi muhit omillariga ko‘proq darajada bog‘liq.

Xulosa. Yuqorida keltirib o‘tilgan maqolalar taxlili shuni ko‘rsatadiki tut ipak qurtining lichinkalik davri davomiyligini xo‘jalik belgilari bilan o‘zaro aloqadorligi atroflicha o‘rganilgan. Tut ipak qurtining lichinkalik davrining uzoq yoki qisqa bo‘lishi ipak qurti mahalliy zot va seleksion tizimlarning xo‘jalik belgilarga qay darajada ta’sir ko‘rsatishi bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalarini o‘rganish orqali kelajakda seleksiya ishlari uchun materiallar to‘plangan. Hozirgi kunda Ipakchilik ilmiy tadqiqot institutida yaratilgan mahalliy zotlar “Go‘zal”, “Gulshan”, “Nafis”, “Marvarid”, “Parvoz 1”, “Parvoz 2” zotlari va “Liniya-42”, “Liniya-100/1”, “Liniya-500” hamda “Liniya-501” kabi seleksion tizimlarning tuxumlar jonlanishi, qurtlar hayotchanligi, qurtlarning kasallanish darajasi, pilla mahsuldorligi, pilla vazni, ipakchanlik, texnologik ko‘rsatgichlari kabi bir qancha iqtisodiy belgilari lichinkalarning hayot davomiyligiga bog‘liqligi o‘rganilib, amaliyotga tadbiiq etilgan. Lichinkalarning hayot davomiyligi qisqartirilganda qaysi iqtisodiy belgilariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi genotipik va paratipik tomonlama ham tadqiq etilgan va bunda yuqorida sanab o‘tilgan belgilarning o‘zaro korrelyativ bog‘liqligi, shuningdek, irsiy omilning ulushi ham hisoblab chiqilgan. Har bir olib borilayotgan tajriba uchun tanlab olingan zotlar xorij elita zotlari bilan taqqoslab borilgan. Bu orqali xorijiy zotlar bilan iqtisodiy belgilari bo‘yicha tenglasha oladigan mahalliy zot va tizimlar o‘rganilgan. Olingan natijalar asosida “Parvoz 1”, “Parvoz 2” zotlari va “Liniya-500” hamda “Liniya-501” seleksion tizimlari ijobiy ko‘rsatgichlarga egaligi, ularni yangi zot va tizimlar yaratishda katta ahamiyatga ega ekanligi alohida ta’kidlab o‘tilgan. Olib borilgan tadqiqotlar O‘zbekistonda ipakchilik sohasini kengaytirish uchun poydevor bo‘ladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. <https://ncte.gov.in/oer>. Biology and life cycle of Mulberry silkworm.
2. Шурщикова Н.В. Результаты селекционной работы по выведению скороспелых и шелконосных пород тутового шелкопряда САНИИШ № 17 и САНИИШ № 21. // ТРУДЫ Среднеазиатского научно-исследовательского института шелководства – Ташкент, 1965. -С-3-23.
3. Zhao Y., Chen K., He S. Key principles for breeding spring-and-autumn using silkworm varieties: from our experience of breeding 873×874. Caspian J. Env. Sci. – Iran, 2007, Vol. 5 No.1 pp. 57~61

4. Худжаматов, С. Х., Насириллаев, Б. У. (2022). Тут ипак куртининг турли генотипга эга тизимларида личинкалик даврини қисқартириш. *Илм-фан ва инновацион ривожланиш/Наука и инновационное развитие*, 5(1), 104-111.
5. Худжаматов, С. Х., Тўйчиев, Ж.Ш., Олимжонов С. (2022). Tut ipak qurtining “Liniya-500” va “Liniya-501” seleksion tizimlarida tuxumlar jonlanishi. *Agroilm*, 3, 56-57.
6. Худжаматов, С. (2023). Lichinkalik davri kiska bolgan tut ipak kurti zotlarida pilla maksuldorligi. *Biologiyaning zamonaviy tendensiyalari: muammolar va yechimlar*, 1 (), 626-630.
7. Насириллаев, Б., Худжаматов, С., Худойбердиева У., Абдиқодиров, М., & Ўсербоева С. (2023). Tut ipak qurtining turli genotipga ega seleksion tizim va zotlarida pillalar texnologik xususiyati. *Agro Inform*, (3), 21-24.
8. Насириллаев, Б., Худжаматов, С., Абдиқодиров, М., & Файзуллаева, Х. (2022). Тут ипак курти зотларининг личинкалик даври давомийлиги. *Agro Inform*, (3), 33-36.
9. Худжаматов, С. Х., & Насириллаев, Б. У. (2022). Тут ипак куртининг линия 500 ва линия 501 селекцион тизимларида куртларнинг ҳаётчанлиги. *Инновацион технологиялар*, 3(3 (47)), 99-104.
10. Nasirillaev, B., & Khudjamatov, S. (2024). Egg productivity and viability of larvae of promising breeding systems obtained based on foreign silkworm breeds. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 93, p. 02004). EDP Sciences.
11. Seidavi AR. (2009). Determination and comparison of nutritional indices in commercial silkworm hybrids during various instars. *Asian Vet Adv*. 4:104–113.
12. Seidavi AR. 2010a. Relationship between season and efficiency of individual selection in six peanut and oval lines of silkworm. *IACSIT Int J Eng Tech*. 2:211–214.
13. Seidavi AR. 2010b. Estimation of genetic parameters and selection effect on genetic and phenotype trends in silkworm commercial pure line. *Asian J Anim Vet Adv*. 5:1–12.
14. Seidavi AR. 2010c. Investigation on effect of individual selection based on cocoon weight on additive genetic value and selection index value in six commercial silkworm pure lines. *World J Zool*. 5:7–14.
15. Seidavi AR. 2011a. Analysis of combining ability for some parameters in Iranian lines of silkworm *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). *Ann Biol Res*. 2:158–163.
16. Seidavi AR. 2011b. Evaluation of the genetic potential of six native strains of silkworm, *Bombyx mori* L. *Afr J Agric Res*. 6:4816–4823
17. Reza Neshagaran Hemmatabadia, Alireza Seidavib, Shahabodin Gharahveysic. A review on correlation, heritability and selection in silkworm breeding.

// Journal of Applied Animal Research, 2016 Vol. 44, No. 1, 9–23,
<http://dx.doi.org/10.1080/09712119.2014.987289>

18. Sahan U., Sozcu A., Gunduz M. The correlation between larval weight, cocoon weight, shell weight, shell ratio, pupa weight in four lines of silkworm, *Bombyx mori* L. «Climate changes and chemicals – the new sericulture challenges» 8th Black, Caspian Seas and Central Asia Silk Association (BACSA). // International conference. – Sheki, 2017. P. 47

19. B.Nasirillayev, S.Xudjamatov, U.Xudoyberdiyeva (2022). Tut ipak qurtining lichinkalarining hayoti davomiyligi va yetakchi seleksiya belgilari o‘rtasidagi bo‘g‘liqlik. \\Yangi O‘zbekiston ipakchiligida innovatsion jarayonlarni rivojlantirish va pilla xomashyosi sifatini oshirishning istiqbollari \\ Respublika ilmiy-texnikaviy anjuman. 29-35.

20. Насириллаев, Б. У., Умаров, Ш. Р., Жуманиезов, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2019). Влияние метода получения односуточных яиц на адаптационные способности тутового шелкопряда *Bombyx Mori* L. *Аграрная наука*, (2), 32-35.

21. Насириллаев, У. Н., Умаров, Ш. Р., Жуманиёзо, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2020). Тут ипак қурти наслчилиқ ишининг асосий услубий қоидалари.

22. Khudjamatov, S., Nasirillaev, B., & Rajabov, N. (2023, March). Intensity of egg laying dynamics by butterflies in the first day of the caterpillar’s life’s period and their relationship with the silkworm selection characteristics. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1142, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.

23. Xudjamatov S.X. (2024). Tut ipak qurtining o‘shish tezligi bo‘yicha seleksiya usulini ishlab chiqish va hayot sikli qisqa yangi sermahsul zotlarini yaratish. *Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc) Aftoreferati*. 7-9.

24. Umarov, S. R., Nasirillaev, B. U., Jumaniyozov, M. S., Rajabov, N. O., Batirova, A. N., & Khudjamatov, S. K. (2020). Embryonic and post-embryonic viability of Second generation (F2) of silkworm breeds and Lines obtained under unfavorable stressful Conditions. *International journal of scientific technology research (India)*, 3, 863.

25. Nasirillaev, B. U., Sh, J. M., Kh, K. S., & Khalilova, M. F. (2020). Genetical basis for the breeding of sex-regulated *Bombyx mori* L. silkworm breeds and hybrids. *JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS. India. ISSN* , 2394 , 1124-1129.

26. Khudjamatov, S., Nasirillaev, B., & Rajabov, N. (2023, March). Intensity of egg laying dynamics by butterflies in the first day of the caterpillar’s life’s period and their relationship with the silkworm selection characteristics. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1142, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.

27. Насириллаев, У. Н., Умаров, Ш. Р., Жуманиёзоа, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2020). Тут ипак курти наслчилик ишининг асосий услубий қоидалари.
28. Насириллаев, Б. У., Умаров, Ш. Р., Жуманиезов, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2019). Влияние метода получения односуточных яиц на адаптационные способности тутового шелкопряда *Bombyx Mori L.* *Аграрная наука*, (2), 32-35.
29. Nasirillaev, B., & Khudjamatov, S. (2024). Egg productivity and viability of larvae of promising breeding systems obtained based on foreign silkworm breeds. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 93, p. 02004). EDP Sciences.
30. Худжаматов, С. Х., & Насириллаев, Б. У. (2022). Тут ипак куртининг линия 500 ва линия 501 селекцион тизимларида куртларнинг ҳаётчанлиги. *Инновацион технологиялар*, 3(3 (47)), 99-104.
31. Xudjamatov, S. (2024). Tut ipak qurtining lichinkalik davri va pushtdorligi oʻrtasidagi bogʻliqlik. *Innovatsion texnologiyalar*, 53 (01).
32. Насириллаев, Б., Худжаматов, С., Абдиқодиров, М., & Файзуллаева, Х. (2022). Тут ипак курти зотларининг личинкалик даври давомийлиги. *Agro Inform*, (3), 33-36.
33. Xudjamatov, S. (2024). Tut ipak qurtining lichinkalik davri va pushtdorligi oʻrtasidagi bogʻliqlik. *Innovatsion texnologiyalar*, 53 (01).
34. Xu, X., Du, X., Chen, J., Yao, L., He, X., Zhu, L., ... & Wang, Y. (2024). Genetic Diversity and Differentiation of Silkworm (*Bombyx mori*) Local Germplasm Resources in China and Uzbekistan. *Insects*, 15(12), 1020.
35. Zhao, M., Zhou, G., Liu, P., Wang, Z., Yang, L., Li, T., ... & Lin, T. (2024). The Role of MaFAD2 Gene in Bud Dormancy and Cold Resistance in Mulberry Trees (*Morus alba L.*). *International Journal of Molecular Sciences*, 25(24), 13341.
36. Насириллаев, Б. У., & Худжаматов, С. Х. Ў. (2023). Тут ипак куртининг репродуктив белгилари бўйича селекция жараёнининг алгоритми ва дастурий таъминоти. *Science and innovation*, 2(Special Issue 3), 556-560.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777945>

UO‘K:636.082.638.2

LETAL MUTATSIYALAR VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI HAYVONLARINI KO‘PAYTIRISH NAZARIYASI VA AMALIYOTIDA FOYDALANISH

Nasirillayev Bahtiyar Ubaydullayevich

Ipakchilik ilmiy-tadqiqot instituti, laboratoriya mudiri

Abdupattayeva Sitora Muxtor qizi

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti 1-bosqich magistranti

Safarali Xasanboy o‘g‘li Xudjamatov

Ipakchilik ilmiy-tadqiqot instituti, laboratoriya mudiri

G-mail:alixudjamatov92@gmail.com

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada turli letallar va ularning qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi bo‘yicha keng qamrovli tadqiqotlarning tahlili taqdim etilgan. Letallar - irsiy axborotning mutatsiyaga uchrashi natijasida organizmning nobud bo‘lishiga olib keladigan genetik omillar hisoblanadi va hayvonlar hamda o‘simliklar rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi. Tadqiqotlarda letallar autosoma va jinsiy xromosomalar bilan bog‘liq holda dominant yoki retsessiv shakllarda bo‘lishi aniqlangan. Bu omillar nafaqat irsiy kasalliklar va tug‘ma nuqsonlarga, balki ishlab chiqarish samaradorligining pasayishiga ham sabab bo‘ladi. Letal genlar ipak qurti (*Bombyx mori*) kabi iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan organizmlar seleksiyasida keng qo‘llanilgan. Ayniqsa, jinsga bog‘liq letallar orqali faqat erkak avlod olish usullari genetikani rivojlantirishda sezilarli natijalar bergan. Ushbu maqola letallarni ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va chorvachilikda irsiy kasalliklarning oldini olishga qaratilgan innovatsion yondashuvlarni yoritgan. Misol sifatida letallar yordamida hosildorlikni oshirish bo‘yicha taklif qilingan usullar keltirilgan. Letallarni chuqur tadqiq qilishda genetik, biokimyoviy va sitologik yondashuvlar muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, letallarni boshqarish nafaqat qishloq xo‘jaligida, balki tibbiyotda ham kasalliklarni nazorat qilish va ularning oqibatlarini kamaytirishga yordam beradi. Shuningdek, ularning ijobiy xususiyatlarini aniqlash orqali seleksiya jarayonida foydalanish imkoniyatlari oshadi. Maqolada letal*

genlarni seleksiya tizimida maqsadli qo'llash, genetik o'zgarishlarni boshqarish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Ushbu yondashuv irsiy kasalliklarni kamaytirish, naslchilikni yaxshilash va ilmiy tadqiqotlar uchun asos yaratishga xizmat qiladi.

Kalit so'zi: Tut ipak qurti, zot, tizim, xromasoma, letal genlar.

Аннотация. В данной статье представлен анализ обширных исследований различных леталей и их применения в сельском хозяйстве. Летали являются генетическими факторами, приводящими к гибели организма вследствие мутации наследственной информации, и играют важную роль в развитии животных и растений. В исследованиях установлено, что летали могут быть доминантными или рецессивными, связаны с аутосомами или половыми хромосомами. Эти факторы вызывают не только генетические заболевания и врожденные дефекты, но и снижают производительность. Летальные гены широко применяются в селекции экономически значимых организмов, таких как шелкопряд (*Bombyx mori*). В особенности, методы получения только мужских потомков благодаря леталю, связанным с полом, привели к значительным результатам в генетике. В статье описаны инновационные подходы, направленные на повышение производительности и предотвращение наследственных заболеваний в животноводстве. Приведены примеры методов повышения урожайности с использованием леталей. Генетические, биохимические и цитологические подходы имеют ключевое значение для глубокого изучения леталей. Исследования показывают, что управление леталем может помочь контролировать болезни и уменьшать их последствия не только в сельском хозяйстве, но и в медицине. Кроме того, выявление их положительных свойств увеличивает возможности их использования в селекционных процессах. В статье приводятся рекомендации по целевому применению летальных генов в селекционном процессе, управлению генетическими изменениями и повышению экономической эффективности. Этот подход служит основой для уменьшения генетических заболеваний, улучшения селекции и проведения научных исследований.

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, порода, линия, хромосома, летальные гены.

Annotation. This article presents an analysis of comprehensive studies on various lethals and their applications in agriculture. Lethals are genetic factors that lead to the death of an organism due to mutations in hereditary information and play an essential role in the development of animals and plants. The studies revealed that

*lethals can exist in dominant or recessive forms, associated with autosomes or sex chromosomes. These factors not only cause genetic disorders and congenital defects but also reduce productivity. Lethal genes have been widely used in the selection of economically important organisms, such as the silkworm (*Bombyx mori*). In particular, methods for obtaining only male offspring through sex-linked lethals have yielded significant results in genetics. This article highlights innovative approaches aimed at increasing productivity and preventing genetic diseases in livestock breeding. Examples of proposed methods to increase productivity using lethals are provided. Genetic, biochemical, and cytological approaches are critical for in-depth research on lethals. Studies demonstrate that controlling lethals helps manage diseases and mitigate their effects not only in agriculture but also in medicine. Additionally, identifying their positive traits enhances their use in selection processes. The article provides recommendations for the targeted use of lethal genes in selection systems, managing genetic changes, and improving economic efficiency.*

This approach helps reduce hereditary diseases, improve breeding, and provide a basis for scientific research.

Keywords: mulberry silkworm, breed, line, chromosome, lethal genes.

Ma'lumki, genlarda, shuningdek, xromosomalarning qismlarida o'z-o'zidan va qo'zg'atilgan o'zgarishlar ko'pincha embrion yoki post-embrion rivojlanish jarayonini shunchalik sezilarli darajada buzadiki, hatto organizm nobud bo'ladi. Irsiy axborotlarning moddiy asoslaridagi mutant organizmlarning bunday o'zgarishlari o'lim yoki letallik deb ataladi.

[1] o'limga olib keladigan omillar tushunchasini aniqlab, ularni irsiyatning "Mendel birliklari" deb atagan, bu esa organizmning jinsiy yetuklik bosqichiga yetgunga qadar o'limini keltirib chiqaradi.

[2] aksincha, bu konsepsiyani ushbu xususiyatlarning tashuvchilari tug'ilishdan oldin ham vafot etgan holatlar bilan ifodalaydi. Tug'ilgandan keyin o'limning paydo bo'lishini ushbu mutaxassis subletal omillar ekanligini ta'kidlaydi.

Shunday qilib, hayvonlar va o'ldiradigan omillar retsessiv xarakterga ega ekanligi aniqlandi. O'simliklarda letal dominant nuqsonlar yuzaga kelmaydi, chunki dominant omil fenotipik ravishda geterozigota holatda namoyon bo'ladi.

Vaziyat retsessiv letal omillar bilan farq qiladi. Bunday holda, kasallikka moyiligi bor organizmlarning tashuvchisi ko'plab geterozigotali individlarni hosil qilishi mumkin, hatto bir-biri bilan juftlashgandan so'ng, bu nuqson yoki deformatsiya ikkita bir xil moyillikning birlashishi natijasida aniqlanishi mumkin. Organizmlarni juftlashtirishda geterozigotali 1-normal va deformatsiyalangan nasllar 3:1 nisbatga teng bo'ladi.

Bundan tashqari, letallar orasida jinsiy genlar bilan bog‘liq bo‘lgan letallarning maxsus toifasi mavjud. Ularning o‘ziga xosligi shundaki, ularning lokusi gomolog jinsiy xromosomalarda joylashgan bo‘lib, ular erkak geterogametasi X bo‘lgan hayvonlarda va urg‘ochi geterogametasi Z bo‘lgan hayvonlarda aniqlangan. ZZ xromosomalari, ular ikkinchi xromosomaning juftlashgan geni bilan qoplangan. Aksincha, XY yoki ZW xromosomalari bo‘lgan geterogametali jinsda mutatsiyaga uchragan halokatli gen yagona X va Z xromosomalari joylashgan bo‘lib, uning ta’siri oddiy juftlashgan gen bilan qoplanmaydi, shuning uchun organizm ko‘pincha embrion bosqichida nobud bo‘ladi. Erkak geterogametali bo‘lgan hayvonlarda erkak avlodlar hammasi nobud bo‘ladi, urg‘ochi geterogametali bo‘lganlarida esa, aksincha, urg‘ochi avlodlarning yarmi nobud bo‘ladi.

Letallar, shu jumladan embrion jinsi bilan bog‘liq bo‘lgan letallar, insoniyatga ko‘plab qiyinchiliklar keltirib chiqaradi va qishloq xo‘jaligiga katta zarar yetkazadi.

Irsiy jihatdan aniqlangan halokatli ya’ni letal omillarning mavjudligi birinchi marta XX asr boshlarida aniqlangan. Kuzatishlar shuni ko‘rsatdiki, sichqonlarning sariq zoti hech qachon sof sariq nasl bermaydi. [3] keyinchalik [4] sariq rangga ega bo‘lgan gomozigotalar embrion rivojlanishining dastlabki davrida nobud bo‘lishini ko‘rsatdi. Shu sababli, sariq sichqonlarning faqat o‘zlari orasida ko‘paytirilishi natijasida naslda kuzatilayotgan nomutanosiblik (uchdan bir nisbatdagi, ikkita sariq va bir boshqa rangli sichqon paydo bo‘lishi) soch qoplami sariq rangining oddiy dominant geni va ushbu genning resessiv holatda letal ta’siri bilan tushuntiriladi.

[5] o‘z vaqtida chorvachilikka turli xil o‘limga olib keladigan omillar ta’siri katta iqtisodiy zarar yetkazishini ko‘rsatib o‘tganlar.

Keling, hayvonlar dunyosida uchraydigan halokatli anomaliyalarni qisqacha ko‘rib chiqaylik. Otlarda halokatli bo‘lishi mumkin bo‘lgan anomaliyalarga anal atreziya (orqa chiqaruv teshigining yopilib qolishi) kiradi. Bu nuqson retsessiv xususiyat sifatida meros bo‘lib o‘tadi [6]. Yana bir nuqson – qo‘llarning ataksiyasi (orqa oyoqlarning zaifligi va hatto falajligi) - Oldenburg otchiligida yosh hayvonlarning katta yo‘qotilishiga olib keldi. Frederiksburg otlarining halokatli omili shundan iboratki, rangsiz otlarni juftlashda unumdorlik ikki baravarga kamayadi. [7] ma’lumotlariga ko‘ra, gomozigotali oq hayvonlar yashab qolish xususiyatiga ega emas.

Yirik shoxli qoramollarda ko‘proq letal (o‘limga olib keluvchi) nuqsonlar uchraydi, ular ko‘pincha oddiy autosomal resessiv genlarga ega bo‘lib, bular orasida oyoqlar va soch qoplamasining yo‘qligi, gidrosetsefaliyasi, burun teshiklarining bo‘lmasligi, normal tishlarning joylashishining o‘zgarishi, ichak va anus atreziyasi, til sindromi kabi holatlar mavjud [8].

Qo‘ylarda tanglay yorig‘i bilan tug‘ma quloq anotiyasi ta’svirlangan halokatli ta’sirga ega bo‘lgan retsessiv mutant gen tufayli yuzaga kelgan. Ushbu anomaliya D_2

indeksi bo'yicha o'limga olib keladigan nuqsonlarning xalqaro ro'yxatiga kiritilgan [9]. Romi-marsh va Barder-leys zotli qo'ylarda agnatiya sindromi (pastki jag'ning yo'qligi) keng tarqalgan. Ushbu letal nuqson (D_{10}) autosomal kasallik turiga kiradi.

Quyondarda ikkita resessiv karlik shakli (ahondroplaziya) ta'svirlangan. Birinchi shaklni [10] o'rgangan va bu shaklda tananing nisbati saqlanib qoladi, lekin omilning o'limga olib keluvchi ta'siri tug'ilganidan bir muncha vaqt o'tgach namoyon bo'ladi. Ikkinchi shaklda (xondrodistrofik karlik) tug'ilganidayoq o'lim kuzatiladi.

Shuningdek, quyondarda gomozigota holatda bir qator o'limga olib keluvchi irsiy nuqsonlar mavjud, masalan, pastki jag'ning cho'zilishi, teri qoplamasining to'liq yo'qligi, paralitik titroq, oyoq falaji va boshqalar.

Tovuqda ko'plab o'limga olib keluvchi omillar oddiy resessiv ta'sir bilan ta'vsiflanadi (qisqa oyoqlilik, barmoqlarning yo'qligi, sindaktiliya, turli xil falajlar va boshqalar). Ammo dominat o'limga olib keluvchi nuqsonlar ham uchraydi: patlarning yo'qligi va uchish qobiliyatsizligi [11]. Tovuqdagi mashhur dominat pat qoplamining yo'qligi bilan birga, boshqa bir xromosomaga bog'liq omilni aniqladi, bu junlarning yo'qligini keltirib chiqaradi va oddiy resessiv tipda irsiylanadi. Xususan, har doim o'limga olib keluvchi titroq kasalligi, bu resessiv xromosomaga bog'liq letal gen ta'sirida yuzaga keladi [12].

Tut ipak qurti bilan olib borilgan tadqiqotlar ham katta qiziqish uyg'otadi. Ushbu foydali qishloq xo'jaligi obyektini genetik tadqiqotlar darajasi bo'yicha Drozofiladan keyin ikkinchi o'rinni egallaydi.

Yapon olimlari tut ipak qurtida juda ko'p letal mutatsiyalarni aniqlashgan. [13] "dog'li tuxumlar" deb ataluvchi ikki embrional letalni ta'vsiflagan: a-d 1-db. Dark-spotted egg lethal-d (1-d) mutatsiyasi bilan gomozigota bo'lgan embrion deyarli to'liq shakllanadi; bosh qismi odatdagidek qora, ammo tanasi sarg'ish-kulrang bo'lib qoladi, qurtlarning tuklari ranglanmagan. Ushbu bosqichda embrion nobud bo'ladi. Dark-spotted egg lethal-d (1-d) (Qora dog'li tuxum letal) mutatsiyasi bilan gomozigota bo'lgan embrion ham xuddi shu bosqichda halok bo'ladi, ammo bu ikki letal allel emas.

Tadqiqotlar davomida yapon genetik-embriologlari [14]; [15]; [16]; [17]; [18]; [19] VI-xromosomaning proksimal uchida yoki yaqinida joylashgan va E-guruhga kiruvchi 20 dan ortiq genni aniqlashgan. Ushbu genlar nafaqat fenotipdagi qo'shimcha belgilar va ortiqcha oyoqlar bilan, balki jinsiy bezlar va jinsiy organlardagi anomaliyalari bilan ham bog'liq. Bundan tashqari, ko'pchilik gomozigotali holatda letallikni keltirib chiqaradi. E-guruh letal genlari embrional bosqichdagi o'limni aniqlaydi.

Jinsga bog'liq letallarni induktsiya qilish masalasi [20] tomonidan 1933–1934-yillarda ipak qurti ustida olib borilgan eksperimental tadqiqotlarda ko'tarilgan. Olim o'z ishini boshlagan vaqtda hech qanday boshqa kapalaklarda jinsga bog'liq letallarni

olish hollari tasvirlanmagan edi. Z-xromosomada resessiv mutatsiyalarning yuzaga kelishi ehtimoli, ular ZW tizimidagi urg'ochilarni o'ldirishi, faqatgina drozofiladagi o'xshashlikka asoslangan edi. Biroq, drozofila uchun CLB kabi mukammal metodni ipak qurtida qo'llashning iloji yo'q edi, chunki milliy genetik kolleksiyada jinsga bog'liq ko'rinadigan mutatsiyalar mavjud emas edi. Shunday qilib, Z-xromosomalarning birini signal geni bilan belgilash imkoniyati bo'lmagan.

[21] faqat Z-letallarning mavjudligini taxmin qilish mumkin bo'lgan bir nechta oilalarni ajratib oldi. Biroq, tuxum bosqichida jinsni oldindan aniqlashning imkoni yo'qligi sababli, induktsiyalangan letal mutatsiyalar tabiatini – ular embrional yoki postembrional bosqichlarda faoliyat ko'rsatganligini aniqlashning iloji bo'lmadi.

Ipak qurtida jinsni tartibga solish muammosini hal qilishga uringan holda, [22] 1940-yillarning boshida faqat erkak avlod olish uchun ikki xil, jinsga bog'liq, allel bo'lmagan androgenez tizimlarini muvozanatlashtirish g'oyasini ilgari surdi. Keyinchalik, 1970-yillarda u sanoat miqyosida faqat erkak avlod olishning yanada samarali usulini taklif qildi. Ushbu usul W-xromosomada dominant letallar va tuxum pigmentatsiyasi geni bilan bog'liq ikkita Z-W-xromosoma fragmentining translokatsiyasi asosida maxsus genetik liniya yaratishga asoslangan edi. Erkaklar kariotipidagi ikkita Z-xromosomada esa allel bo'lmagan ikkita resessiv letal joylashtirilgan edi.

Shuni ta'kidlash kerakki, o'sha davrda letal omillarni seleksiya amaliyotida qo'llash hollari noma'lum edi, chunki ular faqat zararli deb hisoblanardi.

Ushbu original usulni amalga oshirish yuzlab jinsga bog'liq resessiv letallarning Z-xromosomaning ma'lum uchastkalarida joylashuvi orqali mumkin edi.

V.A.Strunnikov laboratoriyasida ushbu yo'nalish bo'yicha keng miqyosda tadqiqotlar olib borilgan.

Ko'plab Z-letallarni olish maqsadida tuxum bosqichida jins bo'yicha belgilanadigan ipak qurti zotlaridan foydalanishga asoslangan aniq, oddiy va samarali metod ishlab chiqilgan. Ushbu noyob zotlar yordamida tajribalarni tashkil etish orqali nurlantirilgan Z-xromosomaga ega bo'lgan ko'plab erkak ipak qurtlarini tahlil qilish va kafolatlangan embrional Z-letallarni olish imkoniyati yaratildi.

Mazkur tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan letallarni olish usuli va sxemasi [22] quyidagicha edi. Oq ko'zli erkak ipak qurtlari (yoki qora ko'zli urg'ochilar) g'umbak bosqichida gamma-nurlar bilan 5-10 kR dozasi nurlantirilgan. Chiqib kelgan kapalaklar nurlantirilmagan urg'ochi yoki erkak kapalaklar bilan chatishtirilgan. Nurlantirilgan erkak yoki urg'ochi Z-xromosomasida yuzaga kelgan letallar ushbu xromosoma orqali faqat erkak avlodga o'tadi, natijada ular Z^1/Z^+ genotipiga ega bo'ladi. Shu sababli, faqat oq ko'zli erkak F_1 avlodini boqishgan. Tuxumdan chiqqan erkak kapalaklarni yana jins bo'yicha belgilanadigan zotlarga mansub nurlantirilmagan

kapalaklar bilan chatishtirishgan. Birinchi qaytar avlod (F_1) tuxumlarini jinsga qarab ajratganlar: urg'ochi tuxumlar qora, erkak tuxumlar esa oq rangga ega bo'lgan. Inkubatsiyadan keyin tuxumlarning yashovchanligini tahlil qilish orqali letallikni baholashgan. Agar tuxum qo'yish Z^1/Z^+ genotipga ega bo'lgan geterozigota erkakdan bo'lsa, urg'ochi tuxumlarning yashovchanligi erkak tuxumlarga nisbatan ikki baravar past bo'lgan va ko'rilgan qurtlarning jinsi nisbati 2 urg'ochi : 2 erkak bo'lgan. Z^+/Z^+ genotipga ega bo'lgan normal erkaklardan olingan tuxumlarda esa ikki jins tuxumlari deyarli bir xil yashovchanlikka ega bo'lgan, natijada jins nisbati odatiy 1 urg'ochi : 1 erkak bo'lgan. 2 urg'ochi : 1 erkak nisbatiga ega bo'lgan oilalar erkaklarning genotipida embrional Z-letallar mavjudligini aniqlash uchun genetik usullar yordamida batafsil o'rganilgan.

Ushbu metod yordamida ipak qurtining embrional rivojlanishining turli bosqichlarida faoliyat ko'rsatadigan 104 ta resessiv Z-letallar olingan [23].

Sakkizta letallar Z-xromosoma xaritasida *os* geniga nisbatan lokusda joylashgani aniqlangan. Xaritalash tajribalari letallarning asosan Z-xromosoma bo'ylab tarqalganini ko'rsatdi [24].

Embrional Z-letallarni olishning ushbu metodi bir necha bor nazariy tadqiqotlarda qo'llanilgan. [25] ipak qurtining rivojlanish bosqichlarida jinsi nisbatini o'rganish jarayonida bir nechta jinsga bog'liq induktsiyalangan embrional letallar va ipak qurtining postembrional rivojlanishining uchinchi bosqichida faoliyat ko'rsatuvchi bitta (1-265) letalni aniqlagan.

Embrional letallar uchun ba'zi lokuslarda radiomutatsiyalar yuzaga kelish chastotasini aniqlash bo'yicha tadqiqotlarda $+^{OS}$ lokusida 10 ta, $+^{Od}$ lokusida esa 5 ta embrional letal mutatsiya (deletsiyalar), 2-xromosoma va o'ninchi autosomadagi $+^{w2}$ lokuslarda bir nechta embrional letallar (deletsiyalar) qayd etilgan [26].

Yuqorida keltirilgan metodika asosida ToshDU va SANIISH xodimlari tomonidan bir necha yuz embrional Z-letallar induktsiya qilingan va aniqlangan. Z-xromosoma fragmentlarining W-xromosomaga translokatsiya qilinishi bilan hosil bo'lgan Z-letallarni tanlash jarayonida aniqlanishicha, faqat bitta letal — 1118 translokatsiya qilingan xromosoma fragmenti bilan qoplanadi. Ikkinchi letal — 3415, letal 1118 dan 0,5 morgan uzoqlikdagi masofada joylashgan. Ushbu ikki letal ikki noallel Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan noyob genetik liniya kariotipiga kiritilgan [27]. Ushbu liniyaning genotipi quyidagicha:

urg'ochi $Z^{1-1118+}/Z^{++}/WX^{+w2}$, W_2/W_2 ,

erkak $Z^{1-1118+}/Z^{+1-3415}$; W_2/W_2 .

Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan genetik liniya ichida odatiy tarzda ko'payib, urg'ochi va erkak avlod beradi. Biroq, ushbu liniyaning erkaklari boshqa har

qanday zotning urg'ochilari bilan chatishtirilganda, avlodda faqat erkak ipak qurtlari yashab qoladi.

Yangi genetik liniya asosida Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan sanoat maqsadlariga mo'ljallangan bir necha zotlar ishlab chiqarilgan: Belokokon 2 ngl, S-9 ngl, S-8 ngl, S-5 ngl, Asaka ngl W_2 , Asaka ngl W_3 . Ushbu zotlar yuqori ipak beruvchi erkak ipak qurtlari uchun mintaqaviy va istiqbolli gibridlar tarkibiga kiritilgan: Tetragibrid 3 ngl, Trigibrid 7, Turon 1, Turon 2 va boshqalar.

Shunday qilib, dunyo ipakchilik amaliyotida birinchi marta Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan resessiv embrional liniyalardan foydalanish erkak ipak qurtlarini ommaviy ko'payishga keng yo'l ochdi.

[28] bir jinsli erkak ipak qurtlarini olish uchun ishlab chiqilgan usulni zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda qo'llashni taklif qilgan. Ushbu usul ikki noallel jinsiy letallar bilan muvozanatlashtirilgan erkak tizimlarni tabiatga chiqarishni nazarda tutadi. Bu metod bolgariyalik olimlar tomonidan olma qurtiga qarshi muvaffaqiyatli qo'llangan.

Z-letallar yordamida ipak qurtlarida faqat urg'ochi avlodni olish usulini amalga oshirish mumkin. Erkak ipak qurtlari tuxumlarining nobud bo'lishiga ikki Z-letal bilan muvozanatlashtirilgan liniyalarni chatishtirish orqali erishiladi. Har ikkala liniyada bir xil Z-xromosoma fragmentlari W-xromosomaga translokatsiya qilingan bo'lishi kerak, farqi shundaki, biri bir turdagi letallar, ikkinchisi esa boshqa turdagi letallar bilan muvozanatlashtirilgan bo'ladi.

Xuddi shunday usul erkak geterogameta (XY) bo'lgan hasharotlarda faqat urg'ochi avlodni olishda ham qo'llanishi mumkin.

F_1 duragaylarida $(Z^+/W) \times (Z^{11}/Z^{12})$ erkak ipak qurtlarining ikki letalli urg'ochilari nobud bo'lishi boshqa nazariy va amaliy muammolarni hal qilish uchun alohida imkoniyat yaratadi.

[29]; [30] lar o'z tadqiqotlarida tuxum bosqichida jinsga bog'liq muvozanatli embrion Z-letal (SLBL), mulberry ipak qurti Bombyx Mori L. ning noyob C-8ngl (NGL - yangi genetik tizim) irqi genetik jihatdan soddaroq va yuqori texnologik xususiyatlarga ega liniyalar bilan bosqichma-bosqich yaxshilangan. F_1 , F_2 va F_3 avlodlarida Z xromosomasi bilan bog'langan ℓ_1 va ℓ_2 embrion no-allel letalining muvozanati tahlil qilindi va ularning har bir avlodda qanday muvozanatlanganligi aniqlangan. Har bir avlodda erkak va ayol nisbati tuxum bosqichida qat'iy tekshirilgan. Bekross seleksiyasi orqali olingan F_1 , F_2 , F_3 va F_4 avlodlarida genetik sxemalar ishlab chiqildi, ular Z xromosomasi bilan bog'langan ℓ_1 va ℓ_2 embrion letalining har bir avlodda qanday ifodalanganligini ko'rsatgan. Ushbu genetik usuldan foydalanib, seleksiya liniyasida embrion no-allel genlarining muvozanati F_4 avlodi orqali amalga oshirilgan va natijada yangi liniya olingan.

[31] olimlar tadqiqotlari davomida Rossiyadan olib kelingan jinsga bog'liq muvozanatli letal S14 tizimi materiallari va bahorgi boqish uchun ipakga boy irqi mato yordamida yangi jinsga bog'liq muvozanatli letal Ping8 tizimli duragaylash, bekross va testli duragaylash hamda marker geni seleksiyasi orqali yetishtirildi. Xia·Hua×Ping 8 umumiy ipak qurti irqi Xia·Hua bilan kesishish orqali tanlandi. Irqning erkaklar ulushi 99,0 % dan ortdi. Qishloq xo'jaligida boqish sinovlari natijalari shuni ko'rsatdiki, bu kuchli, sog'lom va boqilishi oson bo'lgan erkak duragay turidir, uning rivojlanishi bir xil, yaxshi ipak qurti hosili va iqtisodiy foydasi mavjud.

[32] olimlar tajribalarida jinsga bog'liq muvozanatli letal Ping 30 tizimini qabul qiluvchi va yuqori savdoga mo'ljallangan ipak qurti turi Baiyu ni donor ota-ona sifatida ishlatib, jinsni boshqaruvchi genni uzatish uchun mo'ljallangan bekross usuli orqali yuqori iqtisodiy xususiyatlarga ega yangi jinsga bog'liq muvozanatli letal Ping 28 tizimni olishdi. Yangi erkak ipak qurti duragay kombinatsiyasini Qiufeng×Ping 28 yaratish uchun, jinsga bog'liq belgilash turi Qiufeng Ping 28 bilan kesishdi. Identifikatsiya natijalari shuni ko'rsatdiki, yangi irqning erkak ipak qurti ulushi 98% ni tashkil etdi, ipak qurti hosili po'stlog'i ulushi, 10 000 lichinkaga ishlab chiqarilgan hosil va yangi hosilning xom ipak ulushi nazorat irqiga nisbatan mos ravishda 3.1%, 0.166 kg, 1.76% ga yuqori bo'lib, ip to'qish barqaror bo'ldi. Yuqoridagi natijalar yangi erkak ipak qurti turining yaxshi kompleks iqtisodiy xususiyatlarga ega ekanligini ko'rsatdi.

[33] olimlar o'z tadqiqotlarida naslchilik amaliyotida iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshi bo'lgan Huayang nomli jins bilan bog'liq muvozanatli letal liniya yaratilgan. Bu Ping76 muvozanatli letal liniyasi va ipak sifati yaxshi bo'lgan oddiy ipak qurti zotlari Haoyue bilan chatishtirish, o'z-o'zini urug'lantirish va qayta chatishtirish usullari orqali amalga oshirildi. Shuningdek, Lujing nomli jinsga bog'liq ipak qurti shtammi yaratildi. Bu uchun jinsga bog'liq urg'ochi ipak qurti zoti 857 va ipak sifati yuqori, ipak qobig'i koeffitsienti yuqori bo'lgan, kombinatsion imkoniyati kuchli erkak ipak qurti zoti Qingsongdan foydalanildi.

Hosil qilingan duragay kombinatsiyasi (Lujing × Huayang) 98% dan yuqori erkak ipak qurtiga ega bo'lib, uning ipak qobig'i koeffitsienti, ipak qobig'i og'irligi va har 10 000 qurt uchun ipak og'irligi Jingsong × Haoyue kombinatsiyasiga nisbatan mos ravishda 3,42%, 0,46 kg va 3,52% ga oshdi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, bu bahorgi parvarish uchun iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshi bo'lgan erkak ipak qurtining yangi duragayidir.

Yaponiyada bunday SLBL liniyalaridan biri "PLATINA BOY" deb nomlanadi va qimmatbaho matolar ishlab chiqarishda tijorat maqsadlarida foydalanish uchun joriy etilgan [47]; [35]; [40]. Odatda, translokatsiyalar va mutatsiyalar nurlanish yoki kimyoviy mutagenlar yordamida induksiya qilinadi. Biroq, Ohnuma T(W;Z)

xromosomalarini olish va $T(W;Z)+$ xromosomasi bilan $T(Z;2)Y$ ayol xromosomalaridagi tez-tez yuzaga keladigan spontan translokatsiya hodisalaridan Z -ga bog'liq resessiv letal mutatsiyalarni indutsiya qilish uchun strategiya ishlab chiqqan [34]. U sch geni va jinsga bog'liq resessiv letal mutatsiyalarni samarali ishlatib, tuxumdan chiqqanidan so'ng translokatsiyalar va mutatsiyalarni tekshirib chiqqan [35]; [36]; [37]. Jami 25 ta anomaliyalı xromosomalar aniqlangan [38]. Afsuski, ulardan ko'pchilik, faqat $T(Z;W)14$, $T(Z;W)17$, $T(W;Z;2)Y-3$ va $T(W;Z;2)Y-4$ tashqari, har qanday tahlilsiz chiqarib yuborilgan. Biroq, qolgan to'rt anomali jinsiy xromosomalar yangi biobozor resurslari bo'lib, spontan translokatsiya hodisalarining nuqta sinishlari $T(W;Z)+$ xromosomasi W xromosomasi yoki Z xromosomasining qaysi hududida joylashganligini aniqlash katta qiziqish uyg'otadi. Genom ma'lumotlari xromosoma anomaliyalarini xarakterlashda kuchli vositadir. *Bombyx* genom loyihasida *Bombyx* genomining ko'p qismlari katta sekans bloklariga yig'ilgan [41]. Biroq, W xromosomasi sekanslari genom ma'lumotlariga kiritilmagan, chunki erkaklar genomiga butun-genomli shotgun tahlil o'tkazilgan. [42]. Boshqa tomondan, W xromosomasiga xos bo'lgan o'n ikki sekanslar tasodifiy 10-mer primerlar yordamida aniqlangan, ular ayolga xos amplifikatsiya mahsulotlarini beradi [43]. Ushbu ketma ketlik W xromosomasining strukturaviy mutatsiyalarini xarakterlashda ishlatilgan [44]; [45]; [46]. Ushbu tadqiqotda, W xromosomasi xos sekanslari $T(W;Z)+$ va $T(Z;2)Y$ xromosomalaridagi spontan translokatsiya hodisalari natijasida yuzaga kelgan to'rt anomali jinsiy xromosomalarni xarakterlash uchun ishlatilgan. Tadqiqotchilar translokatsiya hodisalarining nuqta sinishlarining $T(W;Z)+$ xromosomasining W xromosomasiga tegishli hududida joylashganligini molekulyar dalil bilan aniqlashgan. Shuningdek, W xromosomasi xos ketma ketliklarining W xromosomasidagi nisbiy joylashishini tasvirlab berishgan.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jalik hayvonlarida letal mutatsiyalarni maqsadli ravishda olish bo'yicha to'g'ridan-to'g'ri tadqiqotlar olib borilmagan. Adabiyotlarda letallarning zararli ta'siri haqida ma'lumotlar uchraydi. Letallar odatda o'limga olib keladigan turli anomaliyalarni keltirib chiqaradi. Letallarni qishloq xo'jaligida, xususan, seleksiyada qo'llash haqida ma'lumotlar yo'q. Letal mutatsiyalar asosan spontan xususiyatga ega. Faqat laboratoriya obyektlaridan biri - drozofilada jins bilan bog'liq letal mutatsiyalar biologiyaning genetik jihatlarini o'rganish uchun keng qo'llanilgan.

Tut ipak qurtlarida V.A.Strunnikov va uning shogirdlarining chuqur genetik tadqiqotlari tufayli embrional Z -letallarni olish va muvozanatlashtirish ilmiy va metodik masalalari hal qilingan. Bu letallardan jinsni boshqarish va sanoat miqyosida hamda nazariy tadqiqotlarda foydalanish bo'yicha qator yutuqlarga erishilgan.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Hadorn E. (1945). Zur Pleiotropie der Genwirkung. Arch. Jul. Klays-Stiftg. // Ergänzungsband ZU Band. V20,-P.82-95.
2. Mohr O.L. (1926). Über Letalfaktoren mit Berücksichtigung ihres Verhaltens und beim Menschen. // Z.Abstgs. und Vererbungs I.N.41.-P.59-109.
3. Castle W.E., Little C.C. (1910). On a modified Mendelian ratio among Yellowmice Science 32.-P. 868-870.
4. Robertson G.G. (1942). An analysis of the development of homozygous yellow mouse embryos. //J.exp.Zool. 89.-P.197-227.
5. Wriedt C.-Letale Faktoren. Z.t. /Merz. Zuchtnngsbiol.-1925. V-3. P.-223-230.
124. Wyngaarden J.B., Elder T.D.(1960)- Primary hyperaxaluria and oxalosis. //MBID.P.449-472:
6. Koch P., Fischer H., (1957). Schumann H.- Erbpathologie der Landwirtschaftl. Haustiere. Berlin u. Hamburg: P.71.
7. Castle WE. (1979). The ABC of colour inheritance in horses. //Genetics - 1948.-33- P.22-35
8. Визнер Э., Виллер Э. (1990). Ветеринарная патогенетика. М.: Колос. 424 с.
9. Эрнст Л.К. Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий у крупного того скота М. Агропромиздат, 340 с.
10. Crary D.D., Sawin P.B (1952). A second recessive achondroplasia in the domestic rabbit //Heredity, V43-P.225-259.
11. Кушнер, Х.Ф. (1964). Наследственность сельскохозяйственных животных. М.: Колос, С.92-97
12. Хатт Ф. (1969). Генетика животных. М., С. 363-368.
13. Nishikawa H. (1930). On lethal fatal factors in the silkworm (*Bombyx mori* L.) //Rep. Seric Exp.Sta.Chosen.-N2.-P 179-291
14. Zuzuki K., Ohta S(1930) Inheritance of an "additional crescent" mutation in the silkworm / Genet. N6. P 1-13.
15. Itikawa N.(1943) - Genetical and embryological studies of a dominant mutant. "new additional crescent," of the silkworm, *Bombyx mori* L. //Jap.J.Genet.- - N.19.-P.182-188.
16. Itikawa N.(1944) - A new mutant Nc belongs to the eighth linkage group. //Toasenisoran. -N15.-P.1-6.

17. Jtikawa N.(1944) Anatomical observations of the abnormal embryos of “allitional crescent” and “new additional crescent” silkworms. //Jap. J. Genet-N20. P.83.
18. Jtikawa N.- New mutants. S.J.S. N.3. P.3.
19. Jtikawa N.(1952) - Genetikal and embryological studies on the E-multiple alleles in the silkworm, *Bombyx mori* L. //Byll.Seric.Exr. Sta-N14.-P.23-91.
20. Астауров Б.Л.(1933) Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). Сообщ. I. Опыт получения сцепленных с полом летелей действием лучей радия. Биологический журнал. Т. 2. №2–3. С. 116–131.
21. Астауров Б.Л. (1934) Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). Сообщ. II. Дальнейшие данные о возникновении сцепленных с полом летелей под воздействием Y-лучей радия. Биологический журнал. Т. 3.С. 27–38.
22. Струнников В.А. (1940) Возможность управления полом у тутового шелкопряда. //Шелк. №6. С.40-41.
23. Леженко С.С. (1970) Методика получения сцепленных с полом летелей у тутового шелкопряда//Шелк №2. С.20-23.
24. Леженко С.С., Лернер Г. (1963-1998) Генетико-селекционные основы регуляции пола у тутового шелкопряда. Ташкент, С.7-12; 33-37, Планирование и практике разведения различных 2928-489 ных животных. Руководство по разведению животных, М.,Т.2. С.428-489.
25. Курбанов Р.К. Струнников В.А. (1966-1975) Искусственная регуляция пола у тутового шелкопряда. Сообщение V. Соотношение полов у тутового шелкопряда в естественных и экспериментальных условиях//Генетика. 1982. Т.18. С.
26. Якубов А.Б.(1970) Частота возникновения и природа радиомутаций некоторых докусов у тутового шелкопряда: Автореферат дисс. канд биол. наук. Ташкент. С5-44
27. Струнников В.А., Леженко С.С., Якубов А.Б., Земзина Т.Н.(1979) Искусственная регуляция пола у тутового шелкопряда. Сообщение IV. Способ получения мужского потомства у тутового шелкопряда посредством сбалансирования 2-летелей //Генетика.Т.15 №6 С.1096-11
28. Струнников В.А.(1987) Генетические методы селекции и регуляции пола тутового шелкопряда. М.: Агропромиздат. С.119-124, 135-137, 260-313.
29. Murodho‘ja Abduqodirov, Baxtiyor Nasirillaev, Narzulla Rajabov va Sohob Islamov (2024). Egg color ratio change in a new genetic method developed for improving the mulberry silkworm (*Bombyx Mori* L.) balanced with embryonic z-lethality. E3S Web of Conferences 497, 03049

30. Nasirillaev, BU., Jumaniyozov MSh, Xudjamatov SX, & Halilova, MF (2020). Jinsi tartibga solinadigan Bombyx mori L. ipak qurti zotlari va duragaylarini ko'paytirishning genetik asoslari. *TANIQIY SHARHILAR JURNALI. Hindiston. ISSN , 2394 , 1124-1129.*
31. Xinrong Z (2003). Breeding of Male Silkworm Variety Xia·Hua×Ping 8 for Spring and Autumn Rearing. *Agricultural and Food Sciences.*
32. Zhu Xin (2008). Breeding of Male Silkworm Variety “Qiufeng×Ping 28” *Agricultural and Food Sciences.* <https://www.semanticscholar.org>
33. Yong S, De-Wen F, Qin Gao Z, Rui-Ying G, Guo-Jun L, Shi C, Ke-Rong H (2009). Breeding of A Male Silkworm Variety “Lujing × Huayang” for Spring Rearing. *Agricultural and Food Sciences.* <https://www.semanticscholar.org>
34. Ohnuma, A. (2000) Construction of novel balanced sex-linked lethal strains in the silkworm. Proceedings of the 70rd Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 71 (in Japanese).
35. Ohnuma, A. and Takemura, Y. (2004) The length of the Z chromosome translocated onto the T(W;Z;2) Y chromosomes. Proceedings of the 74 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 43 (in Japanese).
36. Ohnuma, A. and Takemura, Y. (2006) Construction of a novel balanced sex-linked lethal strain using a T(W;Z;2)Y chromosome. Proceedings of the 76 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 35 (in Japanese).
37. Ohnuma, A. (2007) Development of special silkworm strain named as PLATINA BOY for male rearing and its attractive points. *SEN'I GAKKAISHI*, 60, 270-274 (in Japanese).
38. Ohnuma, A. Takemura, Y., Mochida, Y. and Matsumoto, M. (2009) Synthesis of a strain for female rearing by using a novel lethal mutation. Proceedings of the 79 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 46 (in Japanese).
39. Ohnuma, A. (2010) Establishment and verification of the balanced sex-linked lethal theory for genetic sexing of the silkworm, Bombyx mori. *SANSHI-KONCHU BIOTEC*, 79, 13- 20 (in Japanese).
40. Ohnuma, A., Takemura, Y., Mochida, Y. and Matsumoto, M. (2012) A method to construct genetic sexing strains for male rearing-Synthesis of a balanced sex-linked lethal strain unaffected by recombination between the two sex-linked recessive lethal mutations. Proceedings of the 82 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 25 (in Japanese).
41. International Silkworm Genome Consortium (2008) The genome of a lepidopteran model insect, the silkworm Bombyx mori. *Insect Biochem. Mol. Biol.*, 38, 1036-1045.

42. Abe, H., Mita, K., Yasukochi, Y., Oshiki, T. and Shimada, T. (2005a) Retrotransposable elements on the W chromosome of the silkworm, *Bombyx mori*. *Cytogenet. Genome Res.*, 110, 144-151.

43. Abe, H., Seki, M., Ohbayashi, F., Tanaka, N., Yamashita, J., Fujii, T., Yokoyama, T., Takahashi, M., Banno, Y., Sahara, K., Yoshido, A., Ihara, J., Yasukochi, Y., Mita, K., Ajimura, M., Suzuki, M. G., Oshiki, T. and Shimada, T. (2005b) Partial deletions of the W chromosome due to reciprocal translocation in the silkworm *Bombyx mori*. *Insect Mol. Biol.*, 14, 339-352.

44. Abe, H., Fujii, T., Tanaka, N., Yokoyama, T., Kakehashi, H., Ajimura, M., Mita, K., Banno, Y., Yasukochi, Y., Oshiki, T., Neno, M., Ishikawa, T. and Shimada, T. (2008) Identification of the female-determining region of the W chromosome in *Bombyx mori*. *Genetica*, 133, 269-282.

45. Fujii, T., Tanaka, N., Yokoyama, T., Ninaki, O., Oshiki, T., Ohnuma, A., Tazima, Y., Banno, Y., Ajimura, M., Mita, K., Seki, M., Ohbayashi, F., Shimada, T. and Abe, H. (2006) The female-killing chromosome of the silkworm, *Bombyx mori*, was generated by translocation between the Z and W chromosomes. *Genetica*, 127, 253-265.

46. Fujii, T., Yokoyama, T., Ninaki, O., Kakehashi, H., Obara, Y., Neno, M., Ishikawa, T., Mita, K., Shimada, T. and Abe, H. (2007) Isolation and characterization of sex chromosome rearrangements generating male muscle dystrophy and female abnormal oogenesis in the silkworm, *Bombyx mori*. *Genetica*, 130, 267-280.

47. Fujii, T., Ohnuma, A., Banno, Y., & Abe, H. (2016). Structural analysis of spontaneous Z-W translocations in the silkworm, *Bombyx mori*. *Journal of insect biotechnology and sericulture*, 85, 79-85.

48. Umarov, S. R., Nasirillaev, B. U., Jumaniyozov, M. S., Rajabov, N. O., Batirova, A. N., & Khudjamatov, S. K. (2020). Embryonic and post-embryonic viability of Second generation (F2) of silkworm breeds and Lines obtained under unfavorable stressful Conditions. *International journal of scientific technology research (India)*, 3, 863.

19. Nasirillaev, B. U., Sh, J. M., Kh, K. S., & Khalilova, M. F. (2020). Genetical basis for the breeding of sex-regulated *Bombyx mori* L. silkworm breeds and hybrids. *JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS. India. ISSN* , 2394 , 1124-1129.

50. Khudjamatov, S., Nasirillaev, B., & Rajabov, N. (2023, March). Intensity of egg laying dynamics by butterflies in the first day of the caterpillar's life's period and their relationship with the silkworm selection characteristics. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1142, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.

51. Насириллаев, У. Н., Умаров, Ш. Р., Жуманиёзоа, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2020). Тут ипак курти наслчилик ишининг асосий услубий қоидалари.

52. Насириллаев, Б. У., Умаров, Ш. Р., Жуманиезов, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2019). Влияние метода получения односуточных яиц на адаптационные способности тутового шелкопряда *Bombyx Mori L.* *Аграрная наука*, (2), 32-35.

53. Nasirillaev, B., & Khudjamatov, S. (2024). Egg productivity and viability of larvae of promising breeding systems obtained based on foreign silkworm breeds. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 93, p. 02004). EDP Sciences.

54. Худжаматов, С. Х., & Насириллаев, Б. У. (2022). Тут ипак куртининг линия 500 ва линия 501 селекцион тизимларида куртларнинг ҳаётчанлиги. *Инновацион технологиялар*, 3(3 (47)), 99-104.

55. Xudjamatov, S. (2024). Tut ipak qurtining lichinkalik davri va pushtdorligi oʻrtasidagi bogʻliqlik. *Innovatsion texnologiyalar*, 53 (01).

26. Насириллаев, Б., Худжаматов, С., Абдиқодиров, М., & Файзуллаева, Х. (2022). Тут ипак курти зотларининг личинкалик даври давомийлиги. *Agro Inform*, (3), 33-36.

57. Xudjamatov, S. (2024). Tut ipak qurtining lichinkalik davri va pushtdorligi oʻrtasidagi bogʻliqlik. *Innovatsion texnologiyalar*, 53 (01).

58. Xu, X., Du, X., Chen, J., Yao, L., He, X., Zhu, L., ... & Wang, Y. (2024). Genetic Diversity and Differentiation of Silkworm (*Bombyx mori*) Local Germplasm Resources in China and Uzbekistan. *Insects*, 15(12), 1020.

59. Zhao, M., Zhou, G., Liu, P., Wang, Z., Yang, L., Li, T., ... & Lin, T. (2024). The Role of MaFAD2 Gene in Bud Dormancy and Cold Resistance in Mulberry Trees (*Morus alba L.*). *International Journal of Molecular Sciences*, 25(24), 13341.

60. Насириллаев, Б. У., & Худжаматов, С. Х. Ў. (2023). Тут ипак куртининг репродуктив белгилари бўйича селекция жараёнининг алгоритми ва дастурий таъминоти. *Science and innovation*, 2(Special Issue 3), 556-560.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777978>

ТУРЛИ МУДДАТЛАРДА ПИШИБ ЕТИЛГАН КЎСАКДАГИ ТОЛАЛАР СОНИНИНГ ТАДҚИҚОТИ

Очилов Т.А., Нурбоев Р.Х., Олимов Қ.Б.

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, Ўзбекистон
(Ochilovta@mail.ru). Бухоро муҳандислик технология институти, Ўзбекистон

Аннотация: Тошкент вилоятидаги Ўрта Чирчиқ туманидаги РЕЕЛ техник муҳандислик агрокластери даласида тадқиқот ишлари олиб борилди. Унинг учун, 100x100 метр масофадаги гўзалар танлаб олинди. Биринчи навбатда дефоляция қилингандан кейин гўзада илк очилган кўсақлар, кейин 3 кун, 6 кун, 9 кун ва 12 кун давомида пишиб етилган 1 кг атрофидаги кўсақлар териб олинди ва кўсақдаги толалар сонини аниқланди.

Аннотация: научно-исследовательские работы проводились на территории агрокластера технического инжиниринга РЭЭЛ в Орта-Чирчикском районе Ташкентской области. Для него были выбраны хлопки на расстоянии 100x100 метров. Сначала после дефоляции собирали первые раскрытые коробочки на хлопчатнике, затем собирали коробочки массой 1 кг, созревшие в течение 3 дней, 6 дней, 9 дней и 12 дней, и определяли количество волокон в коробочке.

Abstract: the research work was carried out on the territory of the REEL technical engineering agrocluster in the Orta-Chirchik district of the Tashkent region. For it, cottons were selected at a distance of 100x100 meters. First, after defoliation, the first open bolls on the cotton plant were collected, then bolls weighing 1 kg were collected, ripened for 3 days, 6 days, 9 days and 12 days, and the number of fibers in the boll was determined.

Таянч сўзлар: озиқ-овқат учун мой, чорва озиқаси -кунжара ва шелуха, моноподиал, симподиал, толанинг пишганлик даражаси, чигит пўстлоғи, тола тилларанг-сариқ ва зарғалдоқ ранг.

Ключевые слова: масло пищевое, кормовое для животных - Кунджара и Шелуха, моноподиальные, симподиальные, зрелость волокон, шелуха семян, волокна золотисто-желтого и золотистого цвета.

Keywords: edible oil, animal feed - Kunjara and Husk, monopodial, sympodial, fiber maturity, seed husk, golden yellow and golden colored fibers.

Ѓўзанинг халқ хўжалигидаги аҳамияти бениҳоядир. Чунки, ғўза ёки унинг маҳсулотидан тайёрланган буюмлар у ёки бу миқдорда ишлатилмайдиган хўжалик тармоғи бўлмаса керак. Ѓўза бошқа қишлоқ хўжалик экинларига нисбатан фарқ қилиб, бир йўла уч турдаги қимматли маҳсулот, яъни тўқимачилик маҳсулоти учун хом ашё -тола, озиқ-овқат учун мой, чорва озиқаси -кунжара ва шелуха беради. Ѓўза асосан тола олиш учун экилади. 1 тонна пахта хом ашёсидан ўртача 320 - 340 кг тола, 560- 580 кг чигит олинади. 340 кг толадан ўз навбатида 3500 - 4000 м² газмол, 580 кг чигитдан эса 112 кг мой, 10 кг совун, 270 кг кунжара, 170 кг шелуха ва 8 кг линт (момик) ишлаб чиқарилади [1,2].

Ѓўзада ўсув (моноподиал) ва ҳосил (симподиал) шохлари бўлади. Улар асосий поядаги барг қўлтиғидаги куртаклардан ўсиб ривожланади.

Ѓўзалар уч типдаги шохланиш билан фарқланади. Чекланмаган типда шохлайдиган навларда қулай шароитда ҳосил шохлари қўлтиқ куртаклар ҳисобига ўсиб, янги бўғин оралиғи пайдо бўлади. Ҳосил шохлари бўғин оралиқларининг узунлиги ғўзанинг тури ва навига боғлиқ бўлади. Бўғин оралиқларнинг узунлиги 2-5 см бўлган ҳосил шохлари биринчи типга, 5-10 см бўлганлари иккинчи типга, 10-15 см бўлганлари учинчи типга, 15-20 см бўлганлари туртинчи типга мансуб бўлади [3,4].

Кўсак уруғланишининг 20-25-кунда энг катта ҳолатга етади, кейинги 40-45 кунда толаси билан чигити пишиб етилади. *G.hirsutum* L. турининг кўсақлари йирик, 4-5 чаноқли, кўпинча овал шаклида бўлиб, жуводдизсимон тумшукли, усти силлиқ, яшил рангда, баъзи шаклларида антоциан доғли бўлади. Битга кўсак пахтасининг вазни 1,5-2 г дан (асосан ёввойи ва ярим ёввойи шаклларда) 8-12 г гача ўзгариб туради.

G.barbadense L. турининг кўсақлари 3, баъзан 4 чаноқли, конуссимон, узун тумшукли, усти майда чуқурчали, тўқ яшил рангда, ялтироқ бўлади. Битга кўсак пахтасининг вазни 3-4 г келади. *G.herbaseum* L. турининг кўсақлари 4-5 чаноқли, шарсимон, тумшуксиз, усти силлиқ, оч яшил рангда ёки антоциан доғли бўлиб, девори юпқа, етилганда бир оз очилади, чала очиқ ёки ёпик бўлади. Битга кўсак пахтасининг вазни 1,0-1,5 дан 6-7 г гача келади. *G.arboreum* L. турининг кўсақлари 3-4 чаноқли, чўзиқ, тухумсимон бўлиб, яхши очилади. Битга кўсак пахтасида 25-35 та чигит бўлади [5].

Ѓўза навларининг муҳим хўжалик белгиларидан бири - ҳосилдорлик билан уйғунлашган ҳолатдаги тезпишарликдир. Тезпишарлик биринчи ҳосил чаноғининг жойлашиш ўрни, гуллашнинг бошланиши ва авжига боғлиқдир. Биринчи ҳосил шохи қанчалик паст жойлашган бўлса, гулларнинг очилиш авжи ва пишиб етилиши шунчалик тез содир бўлади. Бир тур доирасида тезпишарлик

бўйича хилма-хил шакллар мавжуд. Улар ўсув даври 115-120 кунгача бўлган ўта тезпишардан кўп йиллик кечпишар шаклларгача бўлиши мумкин.

Вўзанинг ўсиш ва ривожланиш даврларнинг ўтиши учун ҳар хил: чигит униб чиқишига - 7-12 кун, чигит униб чиққандан биринчи чинбарг пайдо бўлишигача - 7-10 кун, иккинчи чинбарг пайдо бўлишига - 4-5 кун, чигит униб чиққандан биринчи шона пайдо бўлишига - 25-30 кун, биринчи шона пайдо бўлишидан гуллашгача - 25-30 кун, гуллашдан биринчи кўсак очилишигача - 55-60 кун талаб этилади [6].

Вўзадаги кўсаклар ичидаги толалар сони турлича бўлади. Баъзи бир кўсаклар уч, баъзи бир кўсаклар беш чаноқли бўлади. Шунинг учун ҳам толалар сони кенг ўзгарувчан бўлади. Ундан ташқари, чигит юзасидаги толалар сони турлича бўлади.

Чигитнинг сиртини тола қоплаган булади. Гуза маданийлаштирилгунга қадар чигитнинг толаси авлоднинг таркалишида ва сакланиб қолишида маълум урин тутган.

Вўзанинг маданий шаклларида чигит сиртидаги тола қоплами буфер вазифасини бажаради, яъни чигит экилганда уни ҳаддан ташқари намланишдан, тупроқда нам кўп бўлса, чириб нобуд бўлишдан сақлайди, намлик кам бўлса, уни етарли миқдорда сақлаб туради. Шу билан бирга баҳорги паст ҳароратдан ҳам ҳимоя қилади [7].

Экиладиган навлар чигитининг толаси узун, тўғри, чигит пўстлоғидан осон ажраладиган, пишиқ, ингичка ва гигроскопик бўлади. Унинг узунлиги асосан 20 мм дан ошади. Тола тагида момик (линт) бўлиб, унинг узунлиги 20 мм дан қалта, унинг тагидаги тола (делинт) эса 5 мм дан қалта бўлади. Маданий нав пахта толаси етилган сари бурғисимон жингалаклашиб боради, бу уларнинг ёввойи шакллар толасидан фарқ қиладиган муҳим технологик афзаллигидир.

Вўза турлари толасининг узунлиги ирсий потенциал ҳамда етиштириш шароитидан келиб чиққан ҳолда 10 мм дан 50-55 мм гача бўлиши мумкин. Энг қалта тола (8-10 мм) ўўзанинг ёввойи шаклларида, энг узун тола эса *G. barbadense* L. турининг Си-Айленд типидagi намуналарида (50-55 мм) учрайди. Тола узунлиги бўйича барча навлар қалта толали (27-30 мм), ўрта толали (32-33 мм), узун толали (34-36 мм) ва ингичка толали (37-42 мм) типларга ажратилади. Кейинги йилларда ишлаб чиқарилаётган газламалар ва тўқимачилик буюмларининг сифатларига қараб пахта толаси узунлиги, пишиқлиги ва нафислигига (метриқ рақамига) кўра типларга ажратиладиган бўлди [8].

Толанинг сифатини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан бири унинг етилганлигидир. Бунга кўра тола қутбланган ёруғлик майдонида турлича рангда кўринади. Рангларга кўра тола 4 типга булинади. Пишиб етилган тола тилларанг-

сарик ва зарғалдоқ рангга эга. Бу биринчи гуруҳга мансуб бўлиб, унинг ҳамма толага нисбатан фоиздаги миқдори ғўза толасининг навини белгилайди. Етук толалар қанчалик кўп бўлса, ғўза толасининг сифати шунчалик юқори бўлади. Ҳар хил турларга мансуб ғўза намуналарининг толаси турлича шароитларда ўз сифат кўрсаткичларини ўзгартиради. Юқори агротехника фонида етиштирилган ўсимликларда 85-90 фоиз юқори сифатли тола бўлади [9].

Кейинчалик тўқимачилик саноати тола сифатига бўлган талабни бир неча бор ўзгартирди, бу талаблар толанинг узунлигини, пишиқлигини, нафислигини ва нисбий узилиш узунлигини оширишга қаратилди. Бу янги ғўза навларини етиштириш учун асос бўлди.

Тола сифатини белгилайдиган асосий технологик кўрсаткичларга толанинг штапель узунлиги, микронейри, пишиқлиги, чизиқли зичлиги, узилиш узунлиги ва етилганлиги киради.

Кўсакда пишиб етилганлик даражаси бўйича толалар сонини аниқлаш борасида тадқиқот ишлари олиб борилди. Унинг учун, турли муддатларда пишиб етилган кўсаклардан намуналар олиниб, толанинг пишиб етилганлиги даражаси бўйича толалар сони микроскоп ёрдамида 100 та тола кўриб чиқилди ва пишганлик даражаси бўйича гуруҳларга ажратилди.

Толаларнинг пишиб етилганлиги даражаси бўйича толалар сонини аниқлаш бўйича олинган синов натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Турли муддатларда пишиб етилган кўсакдаги толалар сонининг ўзгариши

т/р	Кўсакнинг очилиш муддати	Толанинг пишганлик даражаси бўйича сони		
		0-1,5	1,5-3,0	3,0-4,5
1.	Илк очилган кўсак	14	20	66
2.	3 кун очилиб турган кўсак	11	17	72
3.	6 кун очилиб турган кўсак	10	15	75
4.	9 кун очилиб турган кўсак	9	14	77
5.	12 кун очилиб турган кўсак	6	10	84

Пахта ҳосилини нест-нобуд қилмасдан сифатли териб олишда далаларни танлаш ва теримга тайёрлаш катта аҳамиятга эга. Далаларни теримга тайёрлаш ишлари дефолиациядан 10-12 кун ўтгач бошланади. Энг аввало, далага трактор тиркамаларини кириши учун шароит яратилади. Ҳар бир фермер хўжалигида терилган пахтани қуртиш учун текис майдонча тайёрланади. Пахтани қуритиш жараёнида у яшил барглари, чаноқлар ва бошқа ифлосликлардан тозаланади, намлиги меъёрига келтирилади. Тоза ва қуруқ хомашё юқори навларга қабул қилинади, фермернинг фойдаси ортади.

Теримни бошланиш вақтини белгилаш учун даланинг ҳар 5 жойидан конверт усулида 10 тадан ўсимлик олиниб, улардаги жами кўсақлар сони ва шундан очилгани санаб чиқилади. Мавжуд жами кўсақларнинг 80-85% қисми очилган бўлса, йиғим-теримга киришилади. Масалан, 10 та ўсимликдаги жами 150 та кўсақнинг 120 таси очилгани аниқланса, дала теримга тайёр ҳисобланади.

Тадқиқот натижаларини таҳлил этадиган бўлсак, толанинг пишганлик даражаси 0-1,5 бўлгандаги илк очилгандаги кўсақдаги толанинг кўрсаткичларига нисбатан солиштирсак, толанинг пишганлик даражаси 1,5-2,5 бўлганда 30,0% га, толанинг пишганлик даражаси 3,0-4,5 бўлганда 78,8% га, 3 кун очилиб турган кўсақдаги толанинг кўрсаткичларига нисбатан солиштирсак, толанинг пишганлик даражаси 1,5-3,0 бўлганда 35,3% га, толанинг пишганлик даражаси 3,0-4,5 бўлганда 84,7% га, 6 кун очилиб турган кўсақдаги толанинг кўрсаткичларига нисбатан солиштирсак, толанинг пишганлик даражаси 1,5-2,5 бўлганда 33,3% га, толанинг пишганлик даражаси 3,0-4,5 бўлганда 86,7% га, 9 кун очилиб турган кўсақдаги толанинг кўрсаткичларига нисбатан солиштирсак, толанинг пишганлик даражаси 1,5-3,0 бўлганда 35,7% га, толанинг пишганлик даражаси 3,0-4,5 бўлганда 88,3% га, 12 кун очилиб турган кўсақдаги толанинг кўрсаткичларига нисбатан солиштирсак, толанинг пишганлик даражаси 1,5-2,5 бўлганда 40,0% га, толанинг пишганлик даражаси 3,0-4,5 бўлганда 92,9% га ошганлиги аниқланди. Олиб борилган синов натижалари таҳлилидан кўриниб турибдики, далада кўсақ қанчалик кўра очилиб турадиган бўлса, толалар яхши пишиб етилиши аниқланди.

Синов натижалари таҳлилидан кўриниб турибдики, кўсақ қанчалик узоқ муддатда очилиб турса, толанинг пишганлик даражаси 1,5-3,0 бўлганда 30,0% дан 40,0% гача, толанинг пишганлик даражаси 3,0-4,5 бўлганда 78,8% дан 92,9% гача толалар сони кўпайганлиги аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ф.М.Хасанова, И.Т.Карабаев, З.Ш.Шавкатова. Турли қатор орасида парваришланган ғўзанинг ўсиш, ривожланишга минерал ўғит меъёрлари ҳамда кўчат қалинлигини таъсири// “Пахтачиликнинг инновацион ривожланиши: назарий ва амалий тамойиллари” Халқаро Пахта кунига бағишлаб ўтказилган илмий-амалий анжуман материаллари. Тошкент, 2021, 23-24 бет.

2. Ш.Абдуалимов, Ф.Абдуллаев, Т.Худайкулов. Ҳосилдор стимуляторининг чигит уни чиқиши ва пахта ҳосилига таъсири// “Пахтачиликнинг инновацион ривожланиши: назарий ва амалий тамойиллари” Халқаро Пахта кунига бағишлаб ўтказилган илмий-амалий анжуман материаллари. Тошкент, 2021, 35-36 бет.

3. Б.А. Сулаймонов, Ш.Х. Абдуалимов, Р.Ш. Тиллаев, Ж.Б. Худайкулов, А. Анорбоев. Пахта етиштириш. “Агробанк” АТБ ,Тошкент, 2021, 9 бет.

4. Абдуалимов Ш.Х., Каримов Ш.А. Ғўзада янги стимуляторларни қўллашнинг самарадорлиги. Монография. Тошкент: 2019.

5. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение. Москва «КолосС», 2011. С.360.

6. Шокиров Л.Б., Фозилов С.Ф., Мавланов Б.А., Пўлатова С.Н. Применение композиции рисового крахмала и поливинилацетата для повышения эффективности шлихтования хлопчатобумажной пряжи. Universum: технические науки: научный журнал. – № 6(75). Часть 2. М., Изд. «МЦНО», июнь 2020. – С. 81-83.

7. Ochilov T.A., Matmusayev U.M., Qulmetov M.Q. To'qimachilik materiallarini sinash. Toshkent, “O'zbekiston”, 2004. 224 б.

8. Шустов Ю.С. и др. Текстильное материаловедение лабораторный практикум. Учебное пособие., Москва, ИНФРА-М, 2016.

9. Ochilov T.A., Qulmetov M., Xamroeva S.A., Usmanova Sh.A., Toyirova T.A., Muxtarov J.R., To'raqulov B.T. To'qimachilik materialshunosligi. Toshkent: “Adabiyot uchqunlari”, 2018. 311 б.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778024>

XARITA VA ATLASLARNI YARATISH UCHUN JALB ETILADIGAN MANBALAR

Berdiyev Dilshod Faxriddin o'g'li

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti o'qituvchisi.

***Annotatsiya.** Ushbu maqola tarixiy va zamonaviy usullarni qamrab olgan xaritalar va atlaslarni yaratishda ishtirok etadigan manbalarni o'rganadi. An'anaviy kartografiyadan zamonaviy GIS texnologiyasiga qadar aniq xaritalarni yaratish uchun zarur bo'lgan texnologik, insoniy va moddiy resurslarni o'rganadi. Tadqiqot xaritalash texnikasi evolyutsiyasini belgilaydi, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va raqamli vositalarning integratsiyasini muhokama qiladi va ushbu yutuqlarning xaritaning aniqligi va mavjudligiga ta'sirini tahlil qiladi.*

***Kalit so'zlar:** kartografiya, geografik axborot tizimlari (GIS), xarita dizayni, Atlas ishlab chiqarish, fazoviy ma'lumotlar, geografik texnologiyalar, kartografik resurslar.*

***Абстрактный.** В статье рассматриваются источники, участвовавшие в создании карт и атласов, охватывающие как исторические, так и современные методы. В нем рассматриваются технологические, человеческие и материальные ресурсы, необходимые для создания точных карт, от традиционной картографии до современных ГИС-технологий. В исследовании описывается эволюция методов картографирования, обсуждается интеграция спутниковых снимков и цифровых инструментов, а также анализируется влияние этих достижений на точность и удобство использования карт.*

***Ключевые слова:** картография, географические информационные системы (ГИС), картографирование, создание атласов, пространственные данные, географические технологии, картографические ресурсы.*

***Abstract.** This article examines the resources involved in the creation of maps and atlases, covering both historical and contemporary methods. It examines the technological, human, and material resources required to produce accurate maps, from traditional cartography to modern GIS technology. The study outlines the evolution of mapping techniques, discusses the integration of satellite imagery and digital tools, and analyzes the impact of these advances on map accuracy and usability.*

***Keywords:** cartography, geographic information systems (GIS), map design, atlas production, spatial data, geographic technologies, cartographic resources.*

Kirish

Xaritalar va atlaslar fazoviy ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish uchun muhim vositadir. Ular geografiya, shaharsozlik, atrof-muhitni boshqarish va ta'lim kabi turli sohalarda muhim manbalar bo'lib xizmat qiladi. To'g'ri va ma'lumotli xaritalarni yaratish ma'lumotlar, texnologiyalar va tajribalarning kombinatsiyasini talab qiladi. Geografik axborot tizimlari (GIS) va masofadan zondlash sohasidagi yutuqlar bilan kartografik jarayon sezilarli darajada rivojlandi, ammo u turli xil resurslarni talab qiladigan murakkab vazifa bo'lib qolmoqda. Ushbu maqola xarita va atlas yaratishda ishtirok etadigan asosiy manbalarni, ma'lumotlarni to'plashdan yakuniy nashrgacha o'rganishga qaratilgan.

Adabiyot tahlili

Tarixiy jihatdan xaritalar cheklangan vositalar va ma'lumotlar yordamida qo'lda yaratilgan. Dastlabki kartograflar to'g'ridan-to'g'ri kuzatuvlarga, sayohatchilarning hisob-kitoblariga va o'lchovlar uchun ibtidoiy asboblarga tayangan. 20-asrda aerofotosurat va sun'iy yo'ldosh tasvirlarining kiritilishi aniqroq fazoviy ma'lumotlarni taqdim etish orqali kartografiyani o'zgartirdi.

So'nggi tadqiqotlar zamonaviy kartografiyada GIS va masofadan zondlash texnologiyalarining ahamiyatini ta'kidlaydi. Smit va boshq. (2021), GIS xaritalarni yaratishning asosiga aylandi, bu turli fazoviy ma'lumotlar to'plamlarini birlashtirish va tahlil qilishga imkon berdi. Bundan tashqari, ArcGIS, QGIS va AutoCAD Map 3D kabi raqamli kartografik dasturlar xarita ishlab chiqarishning aniqligi va samaradorligini oshirdi. Biroq, ushbu yutuqlarga qaramay, ma'lumotlarni talqin qilish va samarali vizualizatsiyani loyihalashda inson tajribasiga ehtiyoj hal qiluvchi bo'lib qolmoqda.

Tadqiqot usullari

Tadqiqotda sifatli va miqdoriy tadqiqotlarni birlashtirgan aralash usulli yondashuv qo'llanilgan:

- Ma'lumotlar to'plami: birlamchi ma'lumotlar professional kartograflar bilan suhbatlardan, ikkilamchi ma'lumotlar esa akademik jurnallar, sanoat hisobotlari va texnik hujjatlardan olingan.

- Dasturiy ta'minotni tahlil qilish: xaritalashning turli xil dasturiy vositalari ularning funktsionalligi, foydalanuvchilarga qulayligi va chiqish sifati asosida baholandi.

- Dala tadqiqoti: ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va vizuallashtirish jarayonini kuzatish uchun amaliy xaritalash loyihasi o'tkazildi.

Natijalar.

Xaritalar va atlaslar navigatsiya, ta'lim va fazoviy tahlil uchun ajralmas vositadir. Ushbu resurslarni yaratish an'anaviy kartografik texnika va zamonaviy

geografik texnologiyalar aralashmasini o'z ichiga oladi. Ushbu maqola xaritalar va atlaslarni yaratish, ishlatilgan resurslar, metodologiyalar va texnologiyalarni o'rganishning ko'p qirrali jarayonini o'rganadi. Shuningdek, u kartografiya sohasidagi muammolar va kelajakdagi yo'nalishlarni ta'kidlaydi.

Asosiy matnlarga Harley va Vudvordning "kartografiya tarixi", bu kartografik rivojlanish haqida keng ma'lumot beradi va Kraak va Ormelingning "kartografiya: geografik ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish" zamonaviy texnika va texnologiyalarni muhokama qiladi. Geografik axborot tizimlari (GIS) yutuqlari adabiyotda keng yoritilgan va Longley va boshq. va Goodchild boshq. kartografiyada fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish va GIS dasturlari haqida tushuncha berish.

Xaritalar va atlaslarni yaratish bir necha asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlar yig'ish: bu bosqich sun'iy yo'ldosh tasvirlari, so'rovlar va mavjud xaritalar kabi turli manbalardan fazoviy ma'lumotlarni to'plashni o'z ichiga oladi. Masofaviy zondlash ma'lumotlari kabi birlamchi manbalar va hukumat ma'lumotlar bazalari kabi ikkilamchi manbalar ajralmas hisoblanadi.

Ma'lumotlarni qayta ishlash: xom ma'lumotlarni tozalash, tasdiqlash va foydalanishga yaroqli formatga o'tkazishni o'z ichiga oladi. ArcGIS yoki QGIS kabi GIS dasturlari odatda shu maqsadda ishlatiladi.

Kartografik dizayn: bu qadam ma'lumotlarni vizual tasvirlashga qaratilgan. Kartograflar funktsional va estetik jihatdan yoqimli xaritalarni yaratish uchun dizayn tamoyillaridan foydalanadilar. Adobe Illustrator va Mapbox kabi vositalar ko'pincha GIS dasturlari bilan birgalikda ishlatiladi.

Kompilyatsiya va ishlab chiqarish: atlaslar uchun bu bosqich alohida xaritalarni yaxlit to'plamga tuzishni o'z ichiga oladi, ko'pincha matnli ma'lumotlar va indekslar bilan birga keladi. Ishlab chiqarish bosqichi bosma yoki raqamli nashrni o'z ichiga oladi.

Xaritalar va atlaslarni yaratish ma'lumotlar yig'ishdan yakuniy ishlab chiqarish bosqichlarigacha bo'lgan keng ko'lamli resurslarni o'z ichiga oladi. Bu erda asosiy resurslarning taqsimlanishi:

Ma'lumotlarni yig'ish va olish

- Geografik ma'lumotlar: yuqori sifatli geografik ma'lumotlar juda muhim. Bunga sun'iy yo'ldosh tasvirlari, aerofotosuratlar va masofadan zondlash texnologiyalari ma'lumotlari kiradi.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari, aerofotosuratlar va masofadan zondlash ma'lumotlarini o'z ichiga olgan yuqori sifatli geografik ma'lumotlar shaharsozlik, qishloq xo'jaligi, atrof-muhit monitoringi, tabiiy ofatlarni boshqarish va boshqalar kabi turli sohalarda muhim ahamiyatga ega. Mana har birining taqsimoti:

Sun'iy Yo'ldosh tasvirlari: yer atrofida aylanayotgan sun'iy yo'ldoshlar Sayyora yuzasining yuqori aniqlikdagi tasvirlarini oladi. Ushbu tasvirlar xaritalash, er qoplamini tasniflash, vaqt o'tishi bilan o'zgarishlarni kuzatish (masalan, shaharlarning kengayishi yoki o'rmonlarning kesilishi), tabiiy ofatlarga javob berish (masalan, suv toshqini yoki o'rmon yong'inlari darajasini baholash) va hatto navigatsiya maqsadida qimmatlidir.

Aerofotosuratlar: Aerofotosuratga olish samolyotlardan yer yuzasi tasvirini olishni o'z ichiga oladi. Ushbu tasvirlar odatda sun'iy yo'ldosh tasvirlariga qaraganda yuqori aniqlikka ega va kosmosdan ko'rinmaydigan tafsilotlarni olishlari mumkin. Aerofotosurat ko'pincha shaharsozlik, infratuzilmani rivojlantirish, atrof-muhitni baholash va arxeologik tadqiqotlar uchun ishlatiladi.

Masofadan zondlash texnologiyalari: masofadan zondlash LiDAR (yorug'likni aniqlash va diapazon), RADAR (radioni aniqlash va diapazon) va giperspektral tasvirlash kabi turli texnologiyalarni qamrab oladi. Masalan, LiDAR yer yuzasiga masofani o'lchash uchun lazer impulslaridan foydalanadi va erni xaritalash, o'rmon xo'jaligi, shaharsozlik va arxeologiyada ishlatiladigan juda aniq 3D modellarni ishlab chiqaradi. RADAR bulutlarga kirib borishda mohir va ob-havoni kuzatish, tuproq namligini baholash va muz qoplamidagi o'zgarishlarni kuzatish uchun ishlatilishi mumkin. Giperspektral tasvirlash elektromagnit spektr bo'ylab ma'lumotlarni to'playdi, bu o'simliklarning sog'lig'i, mineral tarkibi va ifloslanish darajasini batafsil tahlil qilishga imkon beradi.

Yuqori sifatli geografik ma'lumotlar ongli qarorlar qabul qilish, atrof-muhit o'zgarishlarini tushunish, resurslarni samarali boshqarish va tabiiy ofatlar va iqlim o'zgarishi bilan bog'liq xavflarni kamaytirish uchun juda muhimdir. Uning ilovalari xilma-xil va texnologiya rivojlanishi va yangi ma'lumotlar manbalari paydo bo'lishi bilan kengayishda davom etmoqda.

- Tadqiqot ma'lumotlari: yer usti tadqiqotlari va topografik tadqiqotlar aniq joylar haqida batafsil va aniq ma'lumotlarni taqdim etadi.

- Aholini ro'yxatga olish ma'lumotlari: aholi ro'yxatidan to'plangan demografik ma'lumotlar tematik xaritalashga yordam beradi.

- Geografik axborot tizimlari (GIS): GIS dasturi fazoviy ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va ko'rsatish uchun juda muhimdir. Mashhur GIS platformalariga ArcGIS, QGIS va Google Earth Engine kiradi.

Uskuna va dasturiy ta'minot

- Kompyuterlar va serverlar: katta ma'lumotlar to'plamlarini qayta ishlash va murakkab xaritalash dasturlarini ishga tushirish uchun yuqori samarali kompyuterlar va serverlar kerak.

- Gis dasturi: geografik ma'lumotlarni boshqarish va tahlil qilish uchun ArcGIS, QGIS va boshqa fazoviy tahlil vositalari kabi dasturlardan foydalaniladi.
- Grafik dizayn dasturi: Adobe Illustrator, Photoshop va InDesign kabi dasturlar xaritalar va atlaslarni loyihalash va joylashtirish uchun ishlatiladi.
- Masofadan zondlash vositalari: ENVI va ERDAS kabi sun'iy yo'ldosh va havo tasvirlarini qayta ishlaydigan vositalar va dasturiy ta'minot tasavvur qiling.

Inson Resurslari

- Kartograflar: xaritalarni loyihalashtiradigan va yaratadigan mutaxassislar.
- Gis tahlilchilari va texniklari: geografik ma'lumotlarni boshqaradigan va tahlil qiladigan mutaxassislar.
- Surveyors: to'plash va aniq zamin ma'lumotlarni taqdim professionallar.
- Geograflar: yer va uning xususiyatlarini o'rganadigan va fazoviy munosabatlarni tushunishga yordam beradigan olimlar.
- Grafik dizaynerlar: xaritalar va atlaslarning vizual jozibadorligi va o'qilishini ta'minlaydigan dizaynerlar.

Texnik Resurslar

- GPS uskunalari: maydonda aniq joylashuv ma'lumotlarini to'plash uchun ishlatiladigan Qurilmalar.
- Masofadan zondlash uskunalari: yuqori aniqlikdagi tasvirlarni olish uchun ishlatiladigan dronlar va sun'iy yo'ldoshlar kabi Asboblar.
- Plotterlar va printerlar: xaritalar va atlaslarning fizik nusxalarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan yuqori aniqlikdagi plotterlar va printerlar.

Moddiy Resurslar

- Qog'oz va bosma materiallar: jismoniy atlaslarni ishlab chiqarish uchun yuqori sifatli qog'oz, siyoh va boshqa bosma materiallar.
- Raqamli saqlash: katta ma'lumotlar to'plamlarini saqlash va boshqarish uchun serverlar, qattiq disklar va bulutli saqlash echimlari.

Moliyaviy Resurslar

- Moliyalashtirish va byudjetlashtirish: dasturiy ta'minot litsenziyalari, ma'lumotlarni yig'ish, apparat sotib olish va xodimlarning ish haqi uchun moliyaviy investitsiyalar.
- Grantlar va homiylik: xaritalash loyihalarini qo'llab-quvvatlash uchun davlat va nodavlat tashkilotlarning grantlari.

Hamkorlik va hamkorlik

- Davlat idoralari: AQSh geologik xizmati (USGS) yoki milliy xaritalash agentliklari kabi tashkilotlar ma'lumotlar va resurslarni taqdim etadi.
- Ilmiy muassasalar: universitetlar va ilmiy-tadqiqot muassasalari ko'pincha xaritalash loyihalari, tajriba va ma'lumotlarni taqdim etishda hamkorlik qiladi.

- Xususiy sektor: Google, Esri va boshqalar kabi kompaniyalar texnologiya, ma'lumotlar va moliyaviy yordam ko'rsatishi mumkin.

Standartlar va ko'rsatmalar

- Kartografik standartlar: xaritalarni tuzishda milliy va xalqaro standartlarga rioya qilish, masalan xalqaro kartografik Assotsiatsiya (ICA).

- Ma'lumotlar standartlari: ochiq Geospatial konsortsium (OGC) kabi geografik ma'lumotlar standartlari va formatlariga rioya qilish.

Ushbu manbalardan foydalangan holda xarita va atlas yaratuvchilari ta'lim va tadqiqotdan tortib navigatsiya va shaharsozlikgacha bo'lgan turli maqsadlarga xizmat qiladigan aniq, ma'lumotli va ingl.

Texnologik yutuqlarga qaramay, kartografiyada muammolar saqlanib qolmoqda. Ma'lumotlarning aniqligini ta'minlash, katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlash va dolzarb ma'lumotlarni saqlash doimiy muammolardir. Bundan tashqari, xaritalar dizayni haddan tashqari foydalanuvchilarni oldini olish uchun tafsilotlarni aniqlik bilan muvozanatlashi kerak. Munozarali hududlarni namoyish etish kabi axloqiy mulohazalar ham xarita tuzishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Muhokama

Topilmalar kartografiyada texnologik va inson resurslari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni ta'kidlaydi. GIS dasturiy ta'minoti va sun'iy yo'ldosh tasvirlari xaritani yaratish jarayonini soddalashtirgan bo'lsa-da, aniqlik va estetik sifatni ta'minlash uchun inson tajribasi o'zgarimas bo'lib qolmoqda. Belgilangan asosiy muammolardan biri bu heterojen ma'lumotlar manbalarini birlashtirishdir, bu ehtiyotkorlik bilan tasdiqlash va standartlashtirishni talab qiladi.

Bundan tashqari, ochiq manbali ma'lumotlar va dasturiy ta'minotning mavjudligi demokratlashtirildi kartografiya, shaxslar va kichik tashkilotlarga xaritalarni yaratishga imkon beradi. Biroq, bu ma'lumotlarning aniqligi va mualliflik huquqi bilan bog'liq muammolarni ham keltirib chiqardi. Yana bir rivojlanayotgan tendentsiya-bu xaritalarni yaratishning ba'zi jihatlarini avtomatlashtirish uchun sun'iy intellekt (AI) va mashinani o'rganish (ML), masalan, xususiyatlarni ajratib olish va naqshlarni aniqlash.

Xulosa.

Kartografiya sohasi doimiy ravishda rivojlanib bormoqda, bu texnologiyaning rivojlanishi va foydalanuvchi ehtiyojlarining o'zgarishi bilan bog'liq. Kelajakdagi o'zgarishlar xaritalarda kengaytirilgan haqiqat (AR) va virtual haqiqat (VR) dan ko'proq foydalanishni, Real vaqtida ma'lumotlar integratsiyasini kuchaytirishni va mutaxassis bo'lmaganlar uchun qulaylikni oshirishni o'z ichiga olishi mumkin. Geografik texnologiyalar va ta'limga investitsiyalarni davom ettirish hozirgi

muammolarni hal qilishda va xarita va atlas yaratishda yangi imkoniyatlardan foydalanishda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, xaritalar va atlaslarni yaratish an'anaviy tajriba va zamonaviy texnologiyalarning kombinatsiyasidan foyda keltiradigan murakkab, resurslarni talab qiladigan jarayondir. Kartograflar mavjud muammolarni hal qilish va yangi texnologiyalarni qo'llash orqali navigatsiya, ta'lim va fazoviy tahlil uchun qimmatli vositalarni ishlab chiqarishni davom ettirishlari mumkin.

Adabiyotlar.

1. Pucher, A., Kriz, K., & Katzlberger, G. (2007). Atlas Information System of Austria. Proceedings of XXIII International Cartographic Conference. Moscow. Retrieved from http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2007/documents/doc/THEME%2015/Oral%202/ATLAS%20INFORMATION%20SYSTEM%20OF%20AUSTRIA.doc and from http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2007/html/Proceedings.htm15
2. U.N.Ibragimov, M.M.Aralov, P.R.Qurbonov M.G.Nazarov, X.X.Jumayev "Topografiya, kartografiya va GIS" nomli darslik. Qarshi.: Intellect, 2023-yil.
3. Aralov M. M., Berdiyev D.F., Abdiraxmatov N. A. Geodezik ishlarda sun'iy yo'ldosh orqali o'lchash usullari. <https://cyberleninka.ru/article/n/geodezik-ishlarda-sun-iy-yo-ldosh-orqali-o-lchash-usullari>. 378-382.
4. Berdiyev D.F. Meliorativ tadbirlarni amalga oshirishda zamonaviy geodezik asboblardan foydalanish. RESEARCH AND EDUCATION 209-213. [cholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778060>

XARITALARNI YANGILASHDA KOSMIK SURATLARNI QO‘LLASH

Berdiyev Dilshod Faxriddin o‘g‘li

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti o‘qituvchisi

***Annotatsiya.** Ushbu maqola geografik xaritalarni yangilashda sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarining qo‘llanilishini o‘rganadi. Metodologiyasi ichiga u delves, natijalar, va oqibatlari, uzoqdan farq etish texnologiyasi o‘zgarishlar ta‘kidlab. Tadqiqot xaritaning aniqligini oshirishda sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlarining ahamiyatini ta‘kidlaydi va tadqiqot va amaliyot uchun kelajakdagi yo‘nalishlarni batafsil bayon qiladi.*

***Kalit so‘zlar.** Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, xaritani yangilash, masofadan zondlash, geografik texnologiyalar, GIS, kartografiya, tasvirni qayta ishlash, fazoviy tahlil.*

***Абстрактный.** В статье рассматривается использование спутниковых снимков для обновления географических карт. В нем подробно рассматриваются методология, результаты и последствия, а также освещаются достижения в области технологий дистанционного зондирования. В исследовании подчеркивается важность спутниковых данных для повышения точности карт и подробно описываются будущие направления исследований и практики.*

***Ключевые слова.** Спутниковые снимки, обновление карт, дистанционное зондирование, географические технологии, ГИС, картография, обработка изображений, пространственный анализ.*

***Abstract.** This article examines the use of satellite imagery in updating geographic maps. It delves into the methodology, results, and implications, highlighting developments in remote sensing technology. The study highlights the importance of satellite data in improving map accuracy and details future directions for research and practice.*

***Keywords:** Satellite imagery, map updating, remote sensing, geographic technologies, GIS, cartography, image processing, spatial analysis.*

Kirish

Xaritalar uzoq vaqtdan beri navigatsiya, rejalashtirish va ilmiy tadqiqotlar uchun muhim vosita bo'lib kelgan. Biroq, vaqt o'tishi bilan ular tasvirleydigan landshaft va infratuzilma o'zgarib boradi, bu esa ushbu xaritalarni muntazam yangilab turishni talab qiladi. An'anaga ko'ra, xarita yangilanishlari qo'lda tadqiqotlar va dala ishlarini o'z ichiga oladi, ammo kosmik texnologiyalarning rivojlanishi bilan sun'iy yo'ldosh tasvirlari xaritani yangilash jarayonida kuchli vositaga aylandi. Masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalangan holda, sun'iy yo'ldosh tasvirlari topografiya, shaharsozlik, o'simlik va boshqa geografik xususiyatlar to'g'risida aniq va o'z vaqtida ma'lumot beradi va shu bilan xaritalarni yangilash usulini inqilob qiladi.

Ushbu maqolada xaritalarni yangilashda kosmik kadrlarning roli, ularning zamonaviy xaritalash landshaftida qo'llanilishiga, ularning an'anaviy usullardan afzalliklari va ushbu ma'lumotlarni xaritalash tizimlariga kiritish uchun qo'llaniladigan metodologiyalarga e'tibor qaratilgan.

Adabiyot tahlili

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari uning qo'llanilishi bilan bog'liq holda keng o'rganilgan kartografiya va geografik axborot tizimlari (GIS). Jensen (2000) va Mather (2016) kabi mualliflarning dastlabki asarlari atrof-muhit monitoringi va erdan foydalanishni xaritalashda masofadan zondlash imkoniyatlarini o'rganib chiqdi. So'nggi tadqiqotlar shaharsozlik, tabiiy ofatlarni boshqarish va resurslarni boshqarish uchun xaritalarni yangilashda kosmik kadrlarning ahamiyati ortib borayotganini ta'kidladi (Li, 2018; Xie & Chen, 2020). Bundan tashqari, mashinani o'rganish va AI sohasidagi yutuqlar sun'iy yo'ldosh tasvirlarini yanada samarali qayta ishlash va talqin qilish imkonini berdi va xaritani tezroq yangilashni osonlashtirdi (Zhang va boshq., 2023).

Ushbu tadqiqotlar sun'iy yo'ldosh tasvirlarining Real vaqtda, keng ko'lamli va yuqori aniqlikdagi ma'lumotlarni taqdim etishdagi afzalliklarini ta'kidlab, uni zamonaviy xaritalash uchun hal qiluvchi vositaga aylantiradi. Biroq, tasvir o'lchamlari, bulut qoplaminin aralashuvi va ma'lumotlar integratsiyasi kabi muammolar hali ham tadqiqotlarda e'tiborni talab qiladi.

Tadqiqot usullari

Xaritalarni sun'iy yo'ldosh tasvirlari bilan yangilash usuli bir necha asosiy qadamlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlarni yig'ish: sun'iy Yo'ldosh tasvirlari NASA, ESA va SpaceX Starlink va Planet Labs kabi tijorat sun'iy yo'ldosh provayderlari kabi turli manbalardan olinadi. Har xil turdagi sun'iy yo'ldoshlar kerakli fazoviy rezolyutsiya va qayta ko'rish chastotasi asosida tanlanadi.

Preprocessing: to'plangan ma'lumotlar ma'lumotlar sifati va aniqligini ta'minlash uchun geometrik tuzatish, radiometrik kalibrlash va bulutli niqoblashni o'z ichiga olgan preprocessingdan o'tadi.

Ma'lumotlar integratsiyasi: qayta ishlangan sun'iy yo'ldosh tasvirlari mavjud xaritalar bilan taqqoslanadigan GIS platformalariga birlashtirilgan. Ushbu qadam maydonning fazoviy koordinatalarini aniq moslashtirish uchun tasvirlarni tekislash va georeferentsiyalashni o'z ichiga oladi.

Tahlil: landshaftdagi o'zgarishlarni aniqlash uchun o'zgarishlarni aniqlash, tasniflash va xususiyatlarni ajratib olish kabi masofadan zondlash usullaridan foydalaniladi. Keyin ushbu o'zgarishlar xaritaga tushiriladi va yangilangan xarita versiyalariga kiritiladi.

Tasdiqlash: yangilangan xaritalar aniqlikni ta'minlash uchun yerdagi haqiqat ma'lumotlari yoki qo'shimcha tasvirlar bilan tasdiqlangan.

Natijalar.

Geografik xaritalarning aniqligi va valyutasi shaharsozlik va tabiiy ofatlarni boshqarishdan tortib navigatsiya va atrof-muhit monitoringigacha bo'lgan turli xil dasturlar uchun juda muhimdir. An'anaviy xarita tuzish usullari tez-tez geografik o'zgarishlarga mos kelmaydi. Sun'iy yo'ldosh tasvir kelishi transformatsion yechim taqdim etadi, taklif yuqori qaror, hozirgi axborot sezilarli darajada xarita aniqligini oshirish mumkin. Ushbu maqola xaritalarni yangilash uchun sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalanishda qo'llaniladigan metodologiyalarni o'rganadi, so'nggi tadqiqotlar natijalarini taqdim etadi va geografik texnologiyalar uchun kengroq ta'sirlarni muhokama qiladi.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida xaritalarni yangilash metodologiyasi bir necha asosiy qadamlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlarni yig'ish: yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari Sentinel-2, Landsat 8 kabi manbalardan va DigitalGlobe kabi tijorat provayderlaridan olinadi.

Preprocessing: xom sun'iy yo'ldosh tasvirlari atmosfera buzilishlarini, geometrik xatolarni va radiometrik nomuvofiqliklarni tuzatish uchun oldindan ishlov berishdan o'tadi.

Rasmlarni tasniflash va tahlil qilish: er qoplamining turlarini tasniflash va o'zgarishlarni aniqlash uchun tasvirni qayta ishlashning ilg'or usullari, shu jumladan nazorat ostida va nazoratsiz tasniflash qo'llaniladi.

GIS bilan integratsiya: qayta ishlangan ma'lumotlar fazoviy tahlil va xaritalarni yangilash uchun geografik axborot tizimlariga (GIS) birlashtirilgan.

Tasdiqlash: yangilangan xaritalar yangilanishlarning ishonchliligini ta'minlab, haqiqat ma'lumotlari va aniqlikni baholash ko'rsatkichlari yordamida tasdiqlanadi.

Xaritalarni yangilashda kosmik kadrlarni yoki sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qo'llash zamonaviy kartografiya va geografik axborot tizimlarida (GIS) hal qiluvchi usul hisoblanadi. Bu erda sun'iy yo'ldosh tasvirlari ushbu kontekstda qanday ishlatilishini bosqichma-bosqich ko'rib chiqish:

1. Sun'iy Yo'ldosh tasvirlarini olish

To'g'ri sun'iy Yo'ldosh va tasvirni tanlash:

- Rezolyutsiya ehtiyojlari: xaritalash loyahasiga qarab, tegishli piksellar sonini taklif qiluvchi sun'iy yo'ldoshlarni tanlang. Shaharsozlik uchun yuqori aniqlikdagi tasvirlar zarur, pastroq piksellar sonini esa erdan foydalanishni xaritalash uchun etarli bo'lishi mumkin.

- Vaqtinchalik ehtiyojlar: tasvirlar hozirgi o'zgarishlarni aks ettirish uchun yetarli darajada yaqin ekanligiga ishonch hosil qiling. Ba'zi loyihalar davrlardagi o'zgarishlarni kuzatish uchun vaqt seriyali ma'lumotlarni talab qilishi mumkin.

Tasvir manbalari:

- Tijorat yo'ldoshlari: Maxar (sobiq DigitalGlobe), Planet va Airbus kabi kompaniyalar yuqori aniqlikdagi tasvirlarni taklif qilishadi.

- Hukumat yo'ldoshlari: Landsat (NASA/USGS) va Sentinel (ESA) kabi dasturlar o'rta aniqlikdagi tasvirlarga bepul kirishni ta'minlaydi.

2. Tasvirni oldindan ishlash

Radiometrik va geometrik tuzatish:

- Radiometrik tuzatish: sirt aks ettirishning to'g'ri ko'rinishini ta'minlash uchun sensor shovqini va atmosfera shovqinini moslashtiradi.

- Geometrik tuzatish: tasvirni ma'lum geografik koordinatalar bilan to'g'ri tekislaydi, sun'iy yo'ldoshni ushlab burchagi va Yerning egriligi tufayli buzilishlarni to'g'rilaydi.

Rasmni Yaxshilash:

- Kontrastni cho'zish, filtrlash va o'tkirlash kabi texnikalar qiziqish xususiyatlarini ta'kidlashga yordam beradi.

3. Gisga integratsiya

Georeferentsiya:

- Sun'iy yo'ldosh tasvirining mavjud xarita koordinatalari bilan to'g'ri mos kelishini ta'minlash. Tasvirlardan nazorat nuqtalari ma'lum geografik joylashuvlarga mos keladi.

Qatlamlar:

- Sun'iy yo'ldosh tasvirlari ArcGIS yoki QGIS kabi GIS dasturiy ta'minotida qatlam sifatida qo'shiladi. Keyin ushbu qatlamni mavjud xarita ma'lumotlari bilan qoplash mumkin.

4. Xususiyatlarni ajratib olish va tahlil qilish

Qo'lda Raqamlashtirish:

- Kartograflar sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan yo'llar, binolar va tabiiy joylar kabi xususiyatlarni qo'lda kuzatadilar.

Avtomatlashtirilgan Qazib Olish:

- Xususiyatlarni avtomatik ravishda aniqlash va xaritalash uchun mashinani o'rganish va tasvirni qayta ishlash texnikasidan foydalanish. Algoritmilar yangi tasvirlarni eski ma'lumotlar to'plamlari bilan taqqoslash orqali o'zgarishlarni aniqlay oladi.

5. Xarita Ma'lumotlarini Yangilash

O'zgarishlarni Aniqlash:

- Landshaftdagi yangi qurilish, o'rmonlarni yo'q qilish yoki tabiiy ofatlar kabi o'zgarishlarni aniqlash va miqdorini aniqlash.

- Texnikaga pikselga asoslangan va ob'ektga asoslangan o'zgarishlarni aniqlash, spektral va fazoviy ma'lumotlarni vaqt oralig'ida taqqoslash kiradi.

Tasdiqlash va sifat nazorati:

- Chiqarilgan xususiyatlar va o'zgarishlarning to'g'riligini erga tegish yoki boshqa ma'lumotlar manbalari bilan o'zaro bog'lanish orqali tekshirish.

6. Tarqatish va foydalanish

Yangilangan Xaritalarni Nashr Etish:

- Yangilangan xaritalar onlayn platformalar, bosma xaritalar va GIS ma'lumotlar bazalari orqali tarqatiladi.

Ilovalar:

- Shaharsozlik, ekologik monitoring, tabiiy ofatlarga javob berish, qishloq xo'jaligini boshqarish va infratuzilmani rivojlantirish so'nggi sun'iy yo'ldosh tasvirlarini o'z ichiga olgan yangilangan xaritalardan foyda ko'radi.

Asboblar va dasturiy ta'minot

- ArcGIS: xaritalash va fazoviy tahlil qilish uchun keng qamrovli GIS dasturi.

- QGIS: ochiq manbali GIS dasturi.

- ERDAS tasavvur qiling: kengaytirilgan masofadan zondlash va tasvirni qayta ishlash uchun.

- ENVI: geografik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish uchun dasturiy ta'minot.

Qiyinchiliklar

- Ma'lumotlar hajmi: katta hajmdagi yuqori aniqlikdagi tasvirlarni qayta ishlash va qayta ishlash.

- Aniqlik: avtomatlashtirilgan xususiyatlarni ajratib olishning aniqligini ta'minlash.

- Narxi: yuqori aniqlikdagi tijorat tasvirlari qimmat bo'lishi mumkin.

Kartograflar sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalanib, atrof-muhit va inson faoliyatidagi tez o'zgarishlarni aks ettiruvchi aniqroq va dolzarb xaritalarni ishlab chiqishi mumkin. Ushbu yondashuv aniq geografik ma'lumotlarni talab qiladigan turli sohalarda qaror qabul qilishni kuchaytiradi.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini xaritani yangilash jarayonlariga qo'shilishi ko'plab afzalliklarni, shu jumladan yuqori vaqtinchalik chastotani, keng qamrovni va batafsil piksellar sonini taqdim etadi. Biroq, tijorat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarining yuqori narxi, maxsus texnik ko'nikmalarga ehtiyoj va turli xil ma'lumotlar manbalarini birlashtirish kabi muammolar saqlanib qolmoqda. Ushbu muammolarni hal qilish uchun masofadan zondlash texnologiyasi, iqtisodiy jihatdan samarali ma'lumotlarni yig'ish strategiyasi va geospatial mutaxassislar uchun kengaytirilgan treninglar talab etiladi.

Munozara

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari xaritani yangilashda bir nechta afzalliklarni taqdim etsa-da, hal qilinishi kerak bo'lgan cheklovlar mavjud. Masalan, bulut qoplami sun'iy yo'ldosh tasvirlarini, ayniqsa tropik mintaqalarda yashirishi mumkin, bu esa aniq tasvirlarni olishni qiyinlashtiradi. Bundan tashqari, tijorat sun'iy yo'ldoshlarining o'lchamlari har doim ham juda batafsil xaritalash vazifalari uchun etarli bo'lmasligi mumkin, ayniqsa yuqori aniqlik talab qilinadigan shahar sharoitida. Ushbu qiyinchiliklarga qaramay, tasvirni qayta ishlash uchun sun'iy intellektni birlashtirish va yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldoshlarni ishlab chiqish kabi texnologik yutuqlar kosmosga asoslangan xarita yangilanishlarining sifati va ishonchliligini oshirishda davom etmoqda.

Yana bir qiyinchilik sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini boshqa manbalar bilan, masalan, yer usti tadqiqotlari yoki eski xarita ma'lumotlari bilan birlashtirishda yotadi. Xarita yangilanishlarining aniqligi nafaqat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlariga, balki ma'lumotlarning qanchalik yaxshi birlashtirilganligi va talqin qilinishiga ham bog'liq.

Xulosa va takliflar

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari xaritani yangilash sohasida inqilob qildi va Real vaqtda geografik o'zgarishlarni qo'lga kiritish uchun kuchli vositani taqdim etdi. Kelajakdagi tadqiqotlar tasvirni qayta ishlash algoritmlarini takomillashtirishga, iqtisodiy jihatdan samarali ma'lumotlarni yig'ish usullarini ishlab chiqishga va davlat, akademik va tijorat sub'ektlari o'rtasidagi hamkorlikni rivojlantirishga qaratilishi kerak. Bundan tashqari, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarining mavjudligini oshirish va ushbu texnologiyalardan foydalanishga qodir geospatial ekspertlarning yangi avlodini tayyorlash uchun harakat qilish kerak.

Xulosa qilib aytganda, xaritani yangilash uchun sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qo'llash kartografiya va geografik tahlilda sezilarli sakrashni anglatadi. Ushbu yutuqlarni qabul qilib, biz xaritalarning aniq, ishonchli va o'zgaruvchan dunyomizni aks ettirishini ta'minlashimiz mumkin.

Adabiyotlar.

1. M. Ahmed, S. Karagiorgou, D. Pfoser, and C. Wenk. 2015. A Comparison and Evaluation of Map Construction Algorithms using Vehicle Tracking Data. *GeoInformatica* 19, 3 (2015), 601–63
2. Rasha Alshehhi, Prashanth Reddy Marpu, Wei Lee Woon, and Mauro Dalla Mura. 2017. Simultaneous Extraction of Roads and Buildings in Remote Sensing Imagery with Convolutional Neural Networks. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 130 (2017), 139–149.
3. Aralov M. M., Berdiyev D.F., Abdiraxmatov N. A. Geodezik ishlarda sun'iy yo'ldosh orqali o'lchash usullari. <https://cyberleninka.ru/article/n/geodezik-ishlarda-sun-iy-yo-ldosh-orqali-o-lchash-usullari>. 378-382.
4. Berdiyev D.F. Meliorativ tadbirlarni amalga oshirishda zamonaviy geodezik asboblardan foydalanish. *RESEARCH AND EDUCATION* 209-213. [cholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778091>

O‘ZBEKISTONDA GLYATSOTURIZMNI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI

Imonberdiyev Saidazim Jahongir o‘g‘li

Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika universiteti
1-bosqich magistranti

ANNOTATSIYA

O‘zbekistonda glyatsioturizmni rivojlantirish kata ahamiyatga ega bo‘lib u mamlakatimizdagi har bir tabiiy resurs yoki boyliklarimizdan oqilona foydalanish imkoniyatini beradi. Hozirda eng asosiy glyatsioturistik obektlarimiz Tyanshan tog‘ tizmasida joylashgan Piskom vodiysidagi muzliklari asosiy glyatsioturistik obektlarimiz hisoblanadi biz ushbu mavzuda shu obektни yoritishga harakat qilamiz.

Kalit so‘zlar: Muzlik, tog‘, tog‘ turizmi, glyatsiologiya.

Glyatsiologiya – bu muzliklarni o‘rganuvchi soha bo‘lib, muzliklarning rivojlanishi, fizik dinamikasi ya’ni harakati, fizik va kimyoviy xususiyatlarini o‘rganadi. Demak glyatsioturizm muzliklarga bog‘liqligi kelib chiqadi. **Glyatsioturizm** bu muzliklar va ularning atrofidagi tabiiy landshaftlar bilan bog‘liq bo‘lgan turizm turi hisoblanadi. Glyatsioturizm turistlarga muzliklarning tabiati, ularning shakllanish ekologik ahamiyatini o‘rganish va tabiatni go‘zalligidan bahramand bo‘lish imkoniyatini yaratadi.

Glyatsioturizmning ahamiyati: Ekoturizmni qo‘llab quvvatlash, mahalliy iqtisodiyotni rivojlantirish va aholini salomatligiga bevosita ijobiy ta’sir ko‘rsatish ya’ni rekreatsiyon turizmga ta’siri juda katta. Glyatsioturizmni turilari quyidagilar:

- Muzliklarda piyoda sayohatlar (trekking): Turistlar tog‘ va muzliklar orasida piyoda yurish orqali ularning go‘zalligini tomosha qilishadi.
- Muzliklarda sport turlari: Muzliklarda chang‘i uchish, snoubord, muzga tirmashish (ice climbing) kabi faoliyatlar tashkil etiladi.
- Ilmiy va o‘quv ekspeditsiyalari: Muzliklarning ekologiyasi, geologiyasi va iqlim o‘zgarishlariga ta’sirini o‘rganish maqsadida sayohatlar amalga oshiriladi.
- Fototurizm: Muzliklarning noodatiy shakllari va manzaralarini suratga olishni yaxshi ko‘radigan turistlar uchun mo‘ljallangan sayohatlar.

Glyatsioturizmning foydalari: Ta'limiy ahamiyati bu muzliklar haqidagi bilimlarni ommalashtirish.

Iqtisodiy foyda: Tog'li hududlarda yashovchi mahalliy aholi uchun daromad manbai yaratish.

Tabiiy resurslarni asrash: Glyatsioturizm odamlarni tabiiy muhitni qadrlash va himoya qilishga undaydi.

Piskom vodiysining eng mashhur muzliklaridan biri — **Piskom muzligi**. Bu muzlik nima uchun Piskom muzligi haqida gapirmoqchimiz chunki bu muzlik O'zbekiston hududidagi yagona muzlik hisoblanadi, bu muzlik Farg'ona tog' tizmasining baland qismlarida joylashgan bo'lib, uzunligi taxminan 12-14 kilometrni tashkil qiladi. Albatta biz glyatsioturizm sohasini o'rganish orqali ushbu muzliklarni o'rganibgina qolmasdan ushbu obektlarga doir bilimlarni butun ommaga yetkazish imkoniyatiga ham ega bo'lamiz albatta.

- Muzlikning pastki qismi vodiyan boshlanadi va baland tog'larga qarab cho'zilgan. Uning yuzasi ko'plab yoriqlar va muz qatlamlari bilan qoplangan.

- Muzlik atrofida trekking yo'llari mavjud bo'lib, sayyohlar uchun ajoyib manzaralar va fotosuratlar uchun imkoniyatlar yaratadi.

Piskom daryosi:

- Piskom muzligidan boshlanadigan Piskom daryosi vodiyan oqib o'tadi. Bu daryo toza va sovuq suvga ega bo'lib, uning manbai muzliklardir.

- Daryo atrofida piyoda sayr qilish yoki lager qurish mumkin. Daryo bo'ylab yurish paytida tog'larning ulug'vorligi va tabiatning go'zalligini his qilish mumkin.

Tog' ko'llari:

- Piskom vodiysida muzliklardan hosil bo'lgan bir qancha tog' ko'llari mavjud. Ular toza suvga ega bo'lib, atrofida yashil o'tloqlar va tog' cho'qqilari bilan o'ralgan. Bundan tashqari Piskom vodiysida ko'pchilik sayyohlarni anchadan beri jalb qiluvchi "Nefrit ko'li" joylashgan bo'lib bu ko'l o'zining shaffofligi va huddi nefritdek tovlanib turishi bilan barchani o'ziga jalb qilib kelmoqda bu ham ushbu mintaqaga sayyohlarning hamda dam oluvchilarning e'tiborini tortmasdan qolmaydi chunki hozirda eng yaxshi turizmni rivojlantirish va sayyohlarni jalb qilish yo'li bu reklma turizmi hisoblanadi bu soha orqali O'zbekistonda hali qadam bosilmagan bir qancha obektlarimiz albatta dunyoga ko'rsatish imkoni paydo bo'ladi albatta.

- Masalan, "Piskom ko'li" yoki unga yaqin joylashgan boshqa kichik ko'llar glyatsioturizm uchun qiziqarli joylardan biri hisoblanadi.

Tog' cho'qqilari:

- Piskom vodiysi atrofida bir qancha baland tog' cho'qqilari mavjud. Ulardan eng mashhurlari:

- Piskom cho'qqisi (4,300 metr balandlikda).

- Katta Piskom cho‘qqisi (4,400 metr balandlikda).
- Bu cho‘qqilarga chiqish alpinizm va tog‘ chang‘isi kabi faoliyatlar bilan shug‘ullanish imkoniyatini beradi.

Tabiat qo‘riqxonalari:

- Piskom vodiysi atrofida tabiatni muhofaza qilish maqsadida qo‘riqxonalar tashkil etilgan. Bu hududlarda yovvoyi hayvonlar (masalan, tog‘ echkilar, qo‘ylar, burgutlar) va noyob o‘simliklarni kuzatish mumkin.

Glyatsioturizmni rivojlantirish istiqbollari. Albatta! Piskom vodiysida glyatsioturizmni rivojlantirish uchun bir qator chora-tadbirlar va strategiyalarni amalga oshirish mumkin. Bu hudud o‘zining noyob tabiiy manzaralari, muzliklari, tog‘ daryolari va ko‘llari bilan glyatsioturizm uchun katta potentsialga ega. Quyida Piskom vodiysida glyatsioturizmni rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari va chora-tadbirlari haqida to‘liq ma’lumot berib o‘tamiz.

Infratuzilmani rivojlantirish. Glyatsioturizmni rivojlantirish uchun birinchi navbatda infratuzilmani yaxshilash kerak. Bunga quyidagilar kiradi:

- Transport imkoniyatlarini yaxshilash:
- Piskom vodiysiga boradigan yo‘llarni modernizatsiya qilish va ularni yil davomida foydalanish uchun qulay qilish.
- Toshkentdan va boshqa yirik shaharlardan vodiysiga muntazam avtobus yoki taksi xizmatlarini tashkil etish.
- Vodiy ichida piyodalar va velosipedchilar uchun xavfsiz yo‘llar qurish.

Mehmonxona va lager infratuzilmasi:

- Vodiy yaqinida qulay mehmonxonalar, lagerlar va kemping joylarini tashkil etish.
- Mahalliy aholi uchun uy-joy infratuzilmasini rivojlantirish, shuningdek, sayyohlar uchun qulay sharoitlar yaratish.

Aloqa va internet imkoniyatlari:

- Vodiyda mobil aloqa va internetni yaxshilash, sayyohlar uchun qulaylik yaratish.

Turistik xizmatlarni diversifikatsiya qilish.

Glyatsioturizmni rivojlantirish uchun turli xil turistik xizmatlarni taklif qilish kerak. Bunga quyidagilar kiradi:

- Trekking va alpinizm yo‘nalishlari:
- Muzliklar, tog‘ cho‘qqilari va ko‘llar atrofida trekking yo‘llarini belgilash va ularni xavfsiz qilish.
- Alpinizm uchun maxsus yo‘nalishlar va boshqaruvchilarni tayyorlash.

Ekoturizm va tabiatni o‘rganish:

- Tabiat qo‘riqxonalarini tashkil etish va sayyohlarga yovvoyi tabiatni kuzatish imkoniyatini berish.

- Muzliklar, tog‘ daryolari va ko‘llar haqida ma’lumot beruvchi ekskursiyalar tashkil etish.

Qishki turizm:

- Qish mavsumida tog‘ chang‘isi, snoubord va boshqa qishki sport turlarini rivojlantirish.

- Qishki lagerlar va istirohat maskanlarini tashkil etish.

Madaniy turizm:

- Mahalliy aholining an‘analari, madaniyati va turmush tarzini namoyish etuvchi ekskursiyalar tashkil etish.

Marketing va targ‘ibot

Piskom vodiysini dunyo miqyosida tanitish uchun samarali marketing strategiyasini ishlab chiqish kerak. Bunga quyidagilar kiradi:

Onlayn targ‘ibot:

- Piskom vodiysi va uning glyatsioturistik obektlari haqida veb-saytlar, ijtimoiy tarmoqlar va turistik platformalarda ma’lumot tarqatish.

- Vodiyning go‘zal manzaralarini fotosuratlar va videolar orqali namoyish etish.

Xalqaro hamkorlik:

- Xalqaro turistik agentliklar va tashkilotlar bilan hamkorlik qilish, Piskom vodiysini chet ellik sayyohlar uchun jozibador qilish.

- Turistik yarmarkalar va ko‘rgazmalarda ishtirok etish.

- Mahalliy aholini jalb qilish:

- Mahalliy aholini turizm sohasida faol ishtirok etishiga rag‘batlantirish, ularga gidlik va boshqa xizmatlar ko‘rsatish bo‘yicha treninglar tashkil etish.

Ekologik barqarorlikni ta‘minlash

Glyatsioturizmni rivojlantirishda tabiatni muhofaza qilish muhim ahamiyatga ega. Bunga quyidagilar kiradi:

- Atrof-muhitni muhofaza qilish:

- Muzliklar, tog‘ daryolari va ko‘llarni ifloslanishdan saqlash.

- Chiqindilarni to‘g‘ri yo‘naltirish va qayta ishlash tizimini joriy etish.

- Turizmning ekologik ta‘sirini kamaytirish:

- Sayyohlar sonini nazorat qilish va ularga tabiatni muhofaza qilish qoidalarini tushuntirish.

- Ekoturizmni rag‘batlantirish va tabiatni buzmasdan sayohat qilishni targ‘ib qilish.

Davlat va xususiy sektor hamkorligi

Glyatsioturizmni rivojlantirishda davlat va xususiy sektorning hamkorligi muhim rol o‘ynaydi. Bunga quyidagilar kiradi:

- Davlat qo‘llab-quvvatlash:

- Turizmni rivojlantirish bo'yicha davlat dasturlarini ishlab chiqish va moliyaviy yordam ko'rsatish.
- Infratuzilma loyihalarini moliyalashtirish.
- Xususiy investitsiyalarni jalb qilish:
 - Xususiy investorlarni Piskom vodiysida turizm infratuzilmasini rivojlantirishga jalb qilish.
 - Mehmonxonalar, restoranlar va boshqa turistik xizmatlarni rivojlantirish.

Mahalliy aholini rag'batlantirish

Mahalliy aholi glyatsioturizmni rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Bunga quyidagilar kiradi:

- Ish o'rinlarini yaratish:
- Turizm sohasida mahalliy aholi uchun ish o'rinlarini yaratish (gidlar, mehmonxona xodimlari, oshpazlar va boshqalar).
- Mahalliy aholiga turizm sohasida malaka oshirish kurslari tashkil etish.
- Mahalliy mahsulotlarni qo'llab-quvvatlash:
- Mahalliy hunarmandchilik, oziq-ovqat va boshqa mahsulotlarni sayyohlar uchun taklif qilish.

Xavfsizlikni ta'minlash

Glyatsioturizmni rivojlantirishda sayyohlar xavfsizligini ta'minlash muhim. Bunga quyidagilar kiradi:

- Qutqaruv xizmatlari:
- Vodiya qutqaruv xizmatlarini tashkil etish va ularni zamonaviy uskunalalar bilan ta'minlash.
- Favqulodda vaziyatlar uchun rejalar tuzish.
- Ob-havo monitoringi:
- Tog'larda ob-havoni doimiy monitoring qilish va sayyohlarga ogohlantirishlar berish.

Xulosa

Xulosa o'laroq shuni aytmog'imiz lozimki Piskom vodiysida glyatsioturizmni rivojlantirish uchun infratuzilmani yaxshilash, turistik xizmatlarni diversifikatsiya qilish, marketing va targ'ibotni kuchaytirish, ekologik barqarorlikni ta'minlash, davlat va xususiy sektor hamkorligini mustahkamlash kerak. Bu tadbirlar Piskom vodiysini nafaqat O'zbekiston, balki butun dunyo miqyosida mashhur turistik yo'nalishga aylantirishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. “Geologiya” A.Nizomov, Toshkent 2018.
2. MARKAZIY OSIYO GEOGRAFIYASI. I.M.ABDUNAZAROV,
SH.A.QAMBAROVA, O.Q.TOBIROV 2017.
3. TABBIYOT VA GEOGRAFIYA O‘QITISH METODIKASI. N.Sh.Shadiyeva,
Buxoro 2022.
4. www.researchgate.net
5. GIDROLOGIYGA KIRISH. F.XIKMATOV, Toshkent 2017.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778957>

Ц-25 MODELIDAGI KOMPRESSOR MASHINASINI EKSPERIMENTAL REJALASHTIRISH VA MATEMATIK ISHLOV BERISH

Sattarkulov Lazizbek Abror o'g'li
Toshkent davlat transport universiteti
1-bosqich magistranti
lazizbeksattarkulov@gmail.com

Mamayev Sherhali Ibragimovich
Toshkent davlat transport universiteti
Texnika fanlari nomzodi, dotsent
tytmamayevshi@yandex.com

Egamberdiyev Elmurod Abduqodirovich
Toshkent davlat texnika universiteti
Texnika fanlari doktori, professor
el.1909@mail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu ilmiy maqolada, Ц-25 modelidagi kompressor mashinasining eksperimental rejalashtirish va matematik ishlov berish usullari ko'rib chiqilgan. Maqolada, kompressor ishining samaradorligini optimallashtirish uchun kiruvchi omillar sifatida parraklar soni, parrak valining aylanish tezligi va mahsulot zichligi tahlil qilinadi. Chiquvchi omillar sifatida esa, kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligi va bosimi o'rganiladi. Ushbu omillar o'rtasidagi bog'lanishlar matematik model yordamida aniq ko'rsatkichlar bilan tasvirlanadi va maqbul nuqtalar tanlab olinadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi, Ц-25 modelidagi kompressor mashinasining ishlash samaradorligini oshirish va uning ishlash sharoitlariga mos ravishda optimal parametrlarni tanlashdir.

Kalit so'zlar: *Ц-25 kompressor, eksperimental rejalashtirish, matematik ishlov berish, parraklar soni, parrak valining aylanish tezligi, mahsulot zichligi, samaradorlik, mahsulot tezligi, chiqish bosimi, optimallashtirish, parametrlar tahlili.*

АННОТАЦИЯ

В научной статье рассматриваются методы экспериментального планирования и математической обработки компрессорной машины модели Ц-

25. В статье анализируется количество лопаток, скорость вращения вала лопаток и плотность продукта как факторы оптимизации эффективности компрессора. В качестве выходных факторов изучаются скорость и давление продукта на выходе из компрессора. Взаимосвязи между этими факторами описываются конкретными показателями с использованием математической модели и выбираются оптимальные точки. Основной целью исследований является повышение эффективности работы компрессорной машины модели Ц-25 и выбор оптимальных параметров в соответствии с условиями ее эксплуатации.

Ключевые слова: компрессор Ц-25, экспериментальное проектирование, математическая обработка, количество лопаток, скорость вращения вала лопаток, плотность продукта, КПД, скорость продукта, давление на выходе, оптимизация, анализ параметров.

ABSTRACT

This scientific article examines the methods of experimental planning and mathematical processing of the compressor machine of the Ц-25 model. In the article, the number of blades, the speed of rotation of the blade shaft and the density of the product are analyzed as input factors to optimize the efficiency of the compressor. As output factors, the speed and pressure of the product leaving the compressor are studied. The relationships between these factors are described with specific indicators using a mathematical model and optimal points are selected. The main goal of the study is to increase the efficiency of the compressor machine of the Ц-25 model and select the optimal parameters in accordance with its operating conditions.

Keywords: Ц-25 compressor, experimental planning, mathematical processing, number of blades, speed of rotation of the blade shaft, density of the product, efficiency, product speed, outlet pressure, optimization, parameter analysis.

Energiya sanoatida gazni siqish va uzatish jarayonlari yuqori samaradorlikni talab qiladi. Bu jarayonlarni amalga oshirishda markazdan qochma kompressorlar, xususan, Ц-25 modeli muhim o‘rin tutadi. O‘zbekistonning energetika tizimida, jumladan, “O‘ztransgaz” tarkibidagi inshootlarda, Ц-25 turidagi kompressorlar gazni transportirovka qilish va qayta ishlash jarayonlarining asosiy uskunalaridan biri hisoblanadi.

Ц-25 kompressorining yuqori samaradorligi va ishonchliligini ta‘minlash uchun uning parraklar harakatini matematik modellashtirish muhim ahamiyatga ega. Parraklarning harakati aerodinamik, termodinamik, va mexanik parametrlarning o‘zaro ta‘siriga bog‘liq bo‘lib, bu jarayonni chuqur o‘rganish gaz oqimining yo‘qotishlarini

kamaytirish, energiya samaradorligini oshirish, va tizimning umumiy barqarorligini ta'minlashga yordam beradi.

Mazkur maqolaning maqsadi IJ-25 markazdan qochma kompressorining parraklar harakatini matematik modellashtirish orqali uning ishlash samaradorligini oshirish va texnik xususiyatlarini optimallashtirishdir. Maqolada quyidagi masalalar yoritiladi:

- IJ-25 kompressorining konstruktiv xususiyatlarini o'rganish.
- Parraklar harakatiga ta'sir qiluvchi asosiy aerodinamik va gidrodinamik parametrlarni aniqlash.
- Matematik modellar yordamida parraklar harakatini tahlil qilish va optimallashtirish usullarini ishlab chiqish.

Gaz uzatish tizimlarining samaradorligini oshirish bugungi kunda energetika sohasida muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tabiiy gazni magistral quvurlar orqali transport qilish jarayonida ishlatiladigan markazdan qochma kompressorlarning sifat va samaradorligini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi. IJ-25 markazdan qochma kompressori "O'ztransgaz" korxonalarida gaz oqimini siqish va uzatish maqsadida keng qo'llaniladigan uskunalardan biri hisoblanadi.

IJ-25 kompressorining samaradorligini ta'minlashda uning konstruktiv xususiyatlari, xususan, parraklarining harakati hal qiluvchi rol o'ynaydi. Parraklarning aylanishidagi aerodinamik, termodinamik va mexanik jarayonlarni tahlil qilish orqali energiya sarfini kamaytirish, ish samaradorligini oshirish va texnik barqarorlikni ta'minlash mumkin. Ushbu jihatlar IJ-25 kompressorlari kabi yuqori texnologik uskunalarni loyihalash va optimallashtirishda dolzarb hisoblanadi.

Ushbu maqolaning vazifasi IJ-25 markazdan qochma kompressorining parraklar harakatini matematik modellashtirish orqali uning ishlash samaradorligini oshirish va konstruktiv parametrlarini optimallashtirishdir. Maqolaning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- IJ-25 kompressorining texnik va konstruktiv xususiyatlarini o'rganish.
- Parraklarning aerodinamik harakatini matematik tahlil qilish.
- Modellashtirish orqali gaz oqimining optimal sharoitlarini aniqlash.

Ushbu maqola O'zbekistonning gaz uzatish tizimida energiya samaradorligini oshirish va operatsion jarayonlarni optimallashtirishga xizmat qiladi. Bu, ayniqsa, tabiiy gazning iste'molchilarga uzluksiz yetkazib berilishini ta'minlashda katta ahamiyatga ega.

Mazkur maqolada IJ-25 markazdan qochma kompressorining texnik va matematik modellari orqali quyidagi masalalar o'rganiladi:

Parraklar soni va aylanish tezligi: Kompressor samaradorligiga ta'sir etuvchi muhim parametrlar bo'lib, ularni aniqlash orqali energiya sarfini kamaytirish va oqim

barqarorligini oshirish mumkin. Maqola davomida har xil aylanish tezligi va parraklar sonining gaz oqimiga qanday ta'sir ko'rsatishi modellashtiriladi.

Gaz zichligi: Kompresor orqali uzatiladigan gaz - masalan, metan, propan yoki havo - zichligi, bosimi va harorati kabi xususiyatlar matematik tahlil va modellashtirish orqali o'rganiladi. Ushbu parametrlar gazni siqish jarayonining samaradorligini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Maqolaning asosiy maqsadi I-25 kompressorining ishlash parametrlarini optimallashtirish va gaz oqimining energetik samaradorligini oshirishdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun qurilma konstruktiv xususiyatlari, gazning fizik-parametrik xususiyatlari va turli modellashtirish usullari chuqur tahlil qilinadi.

Ushbu maqola nafaqat ilmiy ahamiyatga, balki amaliy foydalanish uchun ham katta foyda keltiradi. Uning natijalari orqali gaz transport tizimida ishlatiladigan kompressorlarning energiya samaradorligini oshirish va texnologik jarayonlarni optimallashtirishga erishish mumkin.

I-25 markazdan qochma turbo kompressor sanoat tarmoqlarida gaz oqimini siqish va uzatish uchun ishlatiladi. Ushbu qurilmaning samaradorligi ko'p jihatdan rotor parraklarining soni va ularning dizayniga bog'liq. I-25 kompressorida parraklar soni $\min=10$ ta va $\max=30$ ta bo'lib, bu gaz oqimi, bosim va samaradorlik ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir qiladi. Mazkur maqolada I-25 kompressorining parraklar soniga oid xususiyatlar, ularning ishlashga ta'siri va samaradorlikni oshirish usullari faktlarga asoslangan holda muhokama qilinadi.

Parraklar sonining texnik ahamiyati. Markazdan qochma kompressorlarning rotoriga o'rnatilgan parraklar gazning kinetik energiyasini statik bosimga aylantirishda muhim rol o'ynaydi. I-25 kompressoridagi parraklar soni (1-rasm):

- Kamida 10 ta: Past tezlik va minimal bosim.
- Ko'pi bilan 30 ta: Yuqori tezlik va maksimal bosim.



a

b

1-rasm. Parraklar tuzilishi: a-an'anaviy; b-murakkab

Parraklar soni ko'payishi bilan gaz oqimini yanada barqarorlashtirish, bosimni oshirish va ishlash samaradorligini yaxshilash mumkin. Biroq, parraklar sonining oshishi rotor og'irligi va energiya sarfini ham ko'paytiradi [2].

10–15 parrak: Bosim past bo'lib, gaz oqimi sekin. Samaradorlik sezilarli darajada oshmaydi.

20–25 parrak: Optimal ishlash ko'rsatkichlariga erishiladi. Bu oralig'da kompressor samaradorligi maksimal darajaga yaqinlashadi.

30 parrak: Maksimal bosim va samaradorlik. Biroq, rotor og'irligi va ishqalanish kuchlari oshadi, bu esa energiya sarfini ko'paytiradi.

Parraklar sonining samaradorlikka ta'siri. Parraklar soni va samaradorlik o'rtasidagi bog'liqlikni quyidagi jadval orqali tahlil qilamiz (1-jadvalga qarang):

1-jadval.

Parraklar soni va samaradorlik ko'rsatkichlari

Parraklar soni	Gaz oqimi (m ³ /soat)	Bosim (bar)	Samaradorlik (%)
10	3500	15	75
15	4500	18	80
20	5500	22	85
25	6500	24	88
30	7000	25	90

Parraklar geometriyasining ahamiyati. Faqat parraklar soni emas, balki ularning dizayni va joylashuvi ham kompressorning ishlashiga katta ta'sir ko'rsatadi [3]. Parraklarning asosiy parametrlari quyidagilar:

Burchagi: Gaz oqimini boshqaradi. Katta burchak ko'proq bosim yaratadi, kichik burchak esa oqim tezligini oshiradi.

Uzunligi: Rotor diametriga moslashtiriladi.

Egri shakli: Gazni samarali siqish va yo'naltirishga yordam beradi.

2-jadval.

Parraklar geometriyasining samaradorlikka ta'siri

Parrak burchagi (°)	Gaz oqimi (m ³ /soat)	Bosim (bar)	Samaradorlik (%)
20	4000	16	78
30	5000	20	85
40	6000	23	88
50	7000	25	90

Parraklar sonini oshirishning ijobiy va salbiy tomonlari. Ijobiy tomonlari: gaz oqimi va bosim oshadi; samaradorlik yuqori darajada saqlanadi; gazning siqilishi va uzatilishi barqaror bo‘ladi. Salbiy tomonlari: rotor og‘irligi ortadi, bu esa dvigatelga yuklamani oshiradi; ishqalanish va issiqlik ajralishi ko‘payadi; texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash ishlari qiyinlashadi [4].

II-25 kompressorining parraklar soni qurilmaning ishlash sifatini belgilovchi muhim parametrdir. Optimal ravishda 20–25 parrakli variantlardan foydalanish gaz oqimini samarali ta‘minlash va energiya sarfini maqbul darajada ushlab turish imkonini beradi. Shu bilan birga, parraklarning geometriyasi va rotor balansiga e‘tibor qaratish ham zarur. To‘g‘ri parrak dizayni II-25 kompressorining uzoq muddatli va samarali ishlashini ta‘minlaydi.

II-25 markazdan qochma turbo kompressor asosan gazlarni siqish va ularning bosimini oshirish uchun qo‘llaniladi. Ushbu qurilma yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, turli sanoat tarmoqlarida, jumladan energetika, kimyo va gaz sanoatida keng foydalaniladi. II-25 kompressor aylanish soni $\min=3000 \text{ min}^{-1}$ va $\max=15000 \text{ min}^{-1}$ oralig‘ida ishlashi mumkin. Ushbu maqolada II-25 kompressorining aylanish soni bilan bog‘liq muhim jihatlar, ishlash mexanizmlari, samaradorlikka ta‘sir qiluvchi omillar va texnik ko‘rsatkichlar muhokama qilinadi.

II-25 kompressorining asosiy texnik xususiyatlari. Quyida II-25 kompressorining texnik xususiyatlari keltirilgan (1-jadvalga qarang):

3-jadval.

II-25 kompressorining texnik ko‘rsatkichlari

Parametrlar	Qiymat	Izoh
Ishlash diapazoni	3000-150000 min^{-1}	Minimal va maksimal tezlik
Maksimal bosim	25 bar	Gazni siqish darajasi
Samaradorlik koeffisienti	0,85-0,90	Yuklamaga bog‘liq holda o‘zgaradi
Ishlash harorati	-20°C dan +200°C gacha	Tashqi muhit va gaz turlariga bo‘liq
Gaz turidagi o‘zgarishlar	Havo, azot, karbonat angidrid	Ko‘p funksiyali ishlash

Ishlash prinsipi. II-25 kompressor gazning kinetik energiyasini bosimga aylantirish uchun markazdan qochma kuch printsiptan foydalanadi [8]. Qurilma quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- Rotor: Harakatlanuvchi qism bo‘lib, gazni aylanma harakatga keltiradi.
- Diffuzor: Gazni siqib, bosimini oshiradi.
- Korpus: Tashqi muhitga qarshi himoya qiladi va gaz oqimini boshqaradi.

Qurilmaning ishlash jarayoni:

1. Gaz kompressorga kiradi.
2. Rotor yordamida gaz markazdan qochma kuch ta'sirida diffuzorga yuboriladi.
3. Diffuzorda gazning kinetik energiyasi statik bosimga aylantiriladi va siqilgan gaz chiqish joyiga yetkaziladi.

Aylanish tezligining samaradorlikka ta'siri. I-25 kompressorining samaradorligi aylanish tezligiga bog'liq. Quyida turli tezliklardagi samaradorlik ko'rsatkichlari keltirilgan (2-jadvalga qarang):

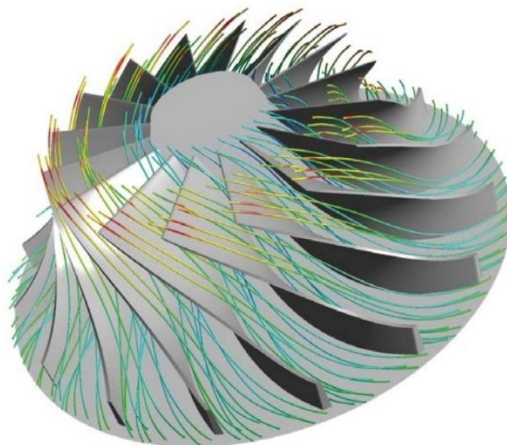
4-jadval.

I-25 kompressorining samaradorlik ko'rsatkichlari

Aylanish soni (min^{-1}) 1)	Bosim (bar)	Samaradorlik (%)	Gaz oqimi (m^3/soat)
3000	10	70	1500
6000	15	80	3000
9000	20	85	4500
12000	23	88	5500
15000	25	90	7000

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, I-25 kompressori yuqori aylanish tezligida ($12000\text{--}15000 \text{ min}^{-1}$) maksimal samaradorlikka erishadi. Biroq, yuqori aylanish tezligi rotor va boshqa qismlarning tezroq eskirishiga olib keladi [7].

Aylanish tezligi va muvozanatni saqlash. I-25 kompressorining optimal ishlashi uchun balansni saqlash muhim ahamiyatga ega. Aylanish tezligi juda past bo'lsa, gaz oqimi sekinlashadi va samaradorlik pasayadi. Aylanish tezligi juda yuqori bo'lsa, qurilma qizib ketishi va texnik nosozlik yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun, I-25 kompressori odatda $6000\text{--}12000 \text{ min}^{-1}$ diapazonda ishlatiladi (2-rasm).



2-rasm. Parraklar aerodinamikasi

Qo‘llanilish sohalari. II-25 markazdan qochma turbo kompressorlari quyidagi sohalarda qo‘llaniladi [5]:

1. Energetika: Elektr stansiyalarida gaz aylanishini ta‘minlash.
2. Kimyo sanoati: Ammiak va boshqa kimyoviy moddalarning ishlab chiqarishida gazlarni siqish.
3. Neft-gaz sanoati: Transport va saqlash uchun gaz bosimini oshirish.

II-25 kompressori yuqori samaradorlik va barqaror ishlash imkonini beruvchi texnik vosita hisoblanadi. Uning aylanish tezligi 3000 dan 15000 min^{-1} oralig‘ida o‘zgarishi qurilmaning keng funkcionalligini ta‘minlaydi. Optimal tezlik va texnik xizmat ko‘rsatish qoidalariga rioya qilish II-25 kompressorining uzoq muddatli ishlashini kafolatlaydi.

II-25 markazdan qochma turbo kompressorlari turli gazlarning bosimini oshirish va ularni transport qilish uchun ishlatiladi. Metan va kislorod gazlarining zichligi va ularning kompressordagi bosim ko‘rsatkichlari qurilmaning ishlash samaradorligiga katta ta‘sir ko‘rsatadi. Ushbu maqolada metan (CH_4) va kislorod (O_2) gazlarining fizik-kimyoviy xususiyatlari, ularning II-25 kompressoridan o‘tayotgandagi zichlik va bosimga ta‘siri tahlil qilinadi [1].

Metan va kislorod gazlarining fizik-kimyoviy xususiyatlari. Quyidagi jadvalda metan va kislorod gazlarining zichlik, molekulyar massa va boshqa xususiyatlari solishtirilgan:

5-jadval.

Metan va kislorod gazlarining fizik-kimyoviy xususiyatlari

Xususiyat	Metan (CH_4)	Kislorod (O_2)
Molyekulyar massa	16 g/mol	32 g/mol
Normal sharoitdagi zichlik (p)	0,657 kg/m^3	1,429 kg/m^3
Yonuvchanlik	Juda yuqori	Yonmaydi
Ishlash harorati	-50°C dan +200°C gacha	-183°C dan +200°C gacha
Bosim oralig‘i	1 bar dan 25 bar gacha	1 bar dan 25 bar gacha

Metan gazining zichligi kislorodga qaraganda taxminan 2,2 barobar kamroq. Shu sababli, metan gazining kompressordagi oqimi tezroq bo‘ladi.

Kislorod gazining zichligi yuqori bo‘lgani uchun uni siqish uchun ko‘proq energiya talab qilinadi.

Zichlik va bosim o'rtasidagi bog'liqlik. Gazlar zichligi va bosimi o'rtasida bevosita bog'liqlik mavjud. Ideal gaz qonuniga ko'ra:

$$P = pR \frac{T}{M} \quad (1)$$

Bu yerda:

P — gaz bosimi (Pa)

p — gaz zichligi (kg/m^3)

R — gaz konstantasi ($8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$)

T — gaz harorati (K)

M — gazning molyar massasi (g/mol)

Zichlikni oshirishning ta'siri. Metan: Kam zichlik tufayli kompressor kamroq energiya sarflaydi, ammo yuqori oqim tezligida ishlash talab qilinadi. Kislorod: Yuqori zichlik bosimning tezroq oshishiga yordam beradi, lekin dvigatelga yuklama ko'payadi.

И-25 kompressorida zichlik va bosimning ta'siri. Quyida zichlik va bosimning И-25 kompressoriga ta'sirini ko'rsatadigan jadval keltirilgan (2-jadval):

6-jadval.

Zichlik va bosimning kompressor samaradorligiga ta'siri

Gaz turi	Bosim (bar)	Zichlik (kg/m^3)	Gaz oqimi (m^3/soat)	Samaradorligi (%)
Metan (CH_4)	5	0,9	7000	88
Metan (CH_4)	10	1,2	6500	90
Kislorod (O_2)	5	2,0	6000	85
Kislorod (O_2)	10	2,8	5000	88

Metan: Bosim oshishi bilan zichlik oshadi, lekin gaz oqimi past bosimga nisbatan kamroq kamayadi. Bu energiya tejamkorligini saqlab qoladi.

Kislorod: Yuqori zichlik oqim tezligini pasaytiradi va samaradorlikni oshiradi, lekin energiya sarfi ko'proq bo'ladi.

Haroratning rolini hisobga olish. И-25 kompressorida harorat gazning zichligiga va bosimiga ta'sir qiladi. Harorat oshishi zichlikni pasaytiradi, bu esa quyidagi natijalarga olib keladi:

Metan: Harorat oshishi natijasida gazning siqilish darajasi kamayadi, lekin oqim tezligi oshadi.

Kislorod: Harorat oshishi energiya sarfini kamaytiradi, lekin siqilish samaradorligini biroz pasaytiradi.

7-jadval.

Haroratning zichlik va bosimga ta'siri (T=300 K va T=400 K)

Gaz turi	Harorat (K)	Zichlik (kg/m ³)	Bosim (bar)
Metan (CH ₄)	300	1,2	10
Metan (CH ₄)	400	0,9	8
Kislorod (O ₂)	300	2,8	10
Kislorod (O ₂)	400	2,0	8

Kompressor samaradorligini oshirish usullari:

1. Gaz aralashmalarini optimallashtirish: Gazlarning zichligi va bosimini optimallashtirish orqali energiya samaradorligini oshirish mumkin.
2. Parraklar dizayni: Parraklarni zich gazlar uchun maxsus moslashtirish ishlash barqarorligini oshiradi.
3. Sovutish tizimi: Haroratni pasaytirish gaz zichligini oshiradi, bu esa siqilish jarayonini tezlashtiradi.

Metan va kislorod gazlarining zichligi va bosimi IJ-25 kompressorining ishlash samaradorligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Metan zichligi kam bo'lgani uchun yuqori oqim tezligi talab qilinadi, kislorod zichligi yuqori bo'lgani uchun esa energiya sarfi ortadi. Optimal zichlik, bosim va haroratni saqlash IJ-25 kompressorining uzoq muddatli va samarali ishlashini ta'minlaydi.

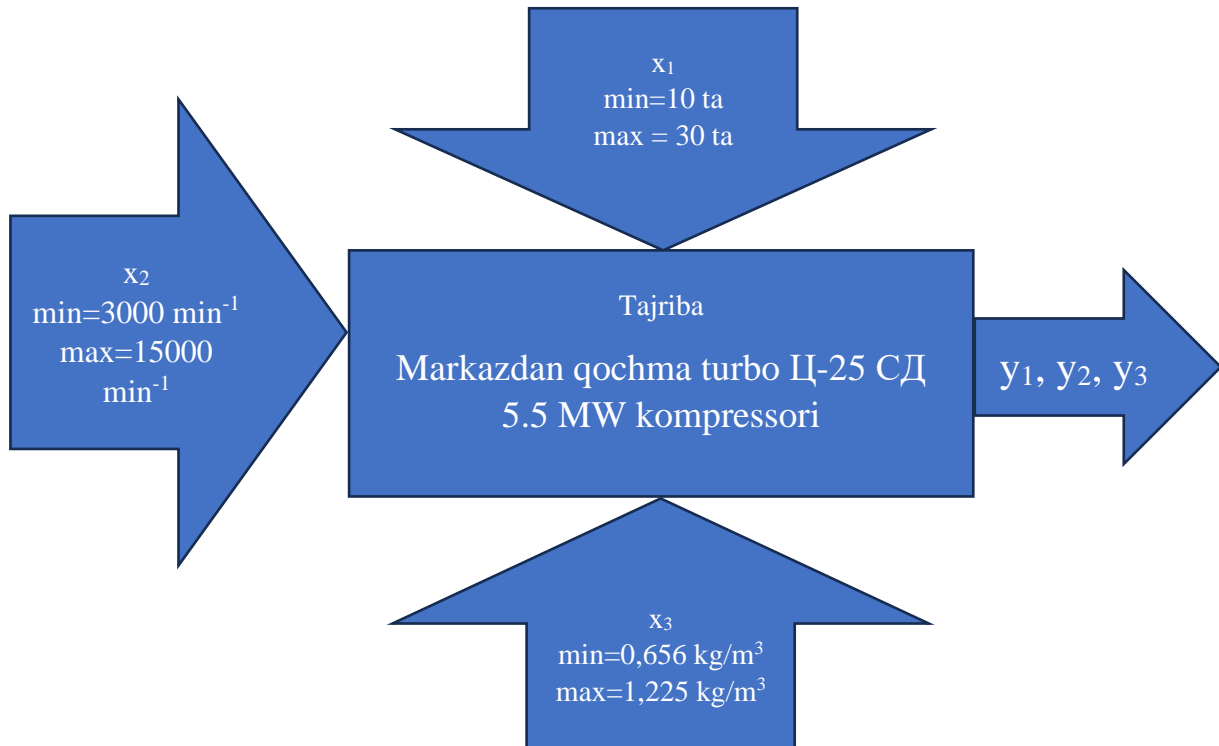
Texnologik jarayonlarni modellashtirish fani oliy o'quv yurtlar talabalarini hozirga zamon talablariga javob bera oladigan yuqori malakali, zamonaviy kompyuter texnologiyasini chuqur tadbqiq qila oladigan mutaxassislar yetishtirishda katta ahamiyatga egadir. Bu fandan chuqurroq bilimga ega bo'lish, talabalarni oliy o'quv yurtida o'qitiladigan barcha umummatematika, umumta'lim va kasbiy fanlarni bilishni taqoza etadi.

To'qimachilik, paxtachilik va yengil sanoat texnologik jarabalarini murakkab jarayonlar bo'lib, ular bir-biri bilan bog'langan ko'p faktorlarning o'zgarishlariga bog'liqdir. Shuning uchun bu jarayonlarni ilmiy tadqiqot qilish matematik modellar asosida amalga oshiriladi.

Umumiy holda matematik modellarni quyidagi ko‘rinishda ifodalash mumkin:

$$Y = F(X)$$

bu yerda:



1-sxema. Tajribaning dastlabki ma‘lumotlari (batafsil 8-jadvalda)

Y (y_1, y_2, \dots, y_k) - chiquvchi faktorlar bo‘lib, jarayonning o‘rganilayotgan xususiyatlarini,

X (x_1, x_2, \dots, x_k) - kiruvchi faktorlar bo‘lib, jarayonga ta‘sir etuvchi parametrlarni,

F - operator (funksiya) bo‘lib chiquvchi faktorni kiruvchi faktorlarga nisbatan bog‘lanishini ifodalaydi.

Ma‘lumki matematik modellar nazariy, eksperimental va nazariy-eksperimental usullar yordamida qurilishi mumkin. Nazariy usullar fizika, mexanika qonuniyatlarga asoslansa, eksperimental usul esa tajriba natijalarini bevosita qayta ishlash natijasida amalga oshiriladi.

Biz quyidagi qo‘p faktorli regression modellar qurishning eksperimental usulini (to‘la faktorli eksperiment) va bu usulning EXM uchun Beysik algoritmik tilida tuzilgan programmasini ko‘rib chiqamiz (8-jadval).

8-jadval.

Dastlabki ma'lumotlar jadvashtirilishi

Markazdan qochma Ц-25 ЦД 5,5 MW kompressor	X	Min	Max	Birligi
Parraklar soni	x_1	10	30	ta
Parrak valining aylanish soni	x_2	3000	15000	min^{-1}
Mahsulot zichligi	x_3	0,656	1,225	kg/m^3
Samaradorlik	y_1	-	-	η
Tajribadan chiqayotgan mahsulot tezligi	y_2	-	-	m/s
Tajribadan chiqayotgan mahsulot bosimi	y_3	-	-	Pa

Ushbu jadvalda keltirilgan y_1 , y_2 , y_3 natijalarni hisoblash uchun quyidagi formulalardan foydalanamiz:

Tajribadan chiqayotgan mahsulot tezligi aylanishlar soni va radiusi orqali topiladi:

$$v = 2\pi R \cdot \frac{b}{60} \quad (2)$$

bu yerda:

R- parraklar radiusi (0,2 m);

b- aylanishlar soni (rpm);

60-aylanishlarni soniyani minutga aylantirish uchun koeffitsient.

Kompressorda bosim bosim oshishi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Delta P_{\text{ideal}} = c \cdot v^2 \quad (3)$$

bu yerda:

c- gaz zichligi (kg/m^3);

v- gaz tezligi (m/s).

Samaradorlik parraklar soniga qarab quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\eta = 0,75 + 0,01 \cdot \frac{a-10}{20} \quad (4)$$

bu yerda:

0,75- bazaviy samaradorlik;

0,01- har bir qo'shimcha parrak uchun samaradorlik oshishi koeffitsienti;

a- Parraklar soni.

Misol tariqasidi kompressor parraklar soni, valning aylanishlar soni va mahsulot zichliklarini kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligi, bosimi va samaradorligiga ta'sirini o'rganish uchun kerak bo'lgan matematik modellarni qurishni ko'rib chiqamiz. Kiruvchi faktorlar sifatida tariqasidi kompressor parraklar soni, valning

aylanishlar soni va mahsulot zichliklari olingan. Tajriba o'tkazish shartlari quyidagi jadvalda ko'ltirilgan (9-jadval):

9-jadval

Tajribaning rejalashtirish sharti

№	Faktorlar nomi belgisi	Kod-lash-tirilgan belgisi	Faktorlarning haqiqiy qiymatlari			O'zgarishlar oralig'i
			-1	0	+1	
1.	Parraklar soni	x_1	10	20	30	10
2.	Parrak valining aylanish soni	x_2	3000	9000	15000	6000
3.	Mahsulot zichligi	x_3	0,656	0,9405	1,225	0,2845

Chiquvchi parametrlar kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligi, bosimi va samaradorligiga ta'sirini tajriba asosida o'rganamiz. Buning uchun rejalashtirish matritsasi asosida har bir sharoitda 3 marotaba takroran tajribalar o'tkazamiz. Bu holda tajribalar soni $N = 2^3 = 8$, takrorlanishlar soni $m=3$ ni hisobga olsak umumiy tajribalar soni $N*m=24$ bo'ladi. Chiquvchi parametrning tajribaviy natijalari va dispersinlari 10-jadvalda keltirilgan. Rejalashtirish matritsasi, tajriba va hisobiy natijalar.

10-jadval

y_1 kompressor samaradorligi uchun rejalashtirish matritsasi va tajriba natijalari (a)

u	Faktorlar			\tilde{y}_{uv}			\tilde{y}_u	$S^2_u \{y\}$
	x_1	x_2	x_3	y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}		
1.	-	-	-	0,75	0,74	0,745	0,745	0,000025
2.	+	-	-	0,86	0,9	0,84	0,86666667	0,000933
3.	-	+	-	0,74	0,77	0,76	0,75666667	0,000233
4.	+	+	-	0,765	0,799	0,754	0,77266667	0,00055
5.	-	-	+	0,75	0,81	0,74	0,76666667	0,001433
6.	+	-	+	0,76	0,77	0,781	0,77033333	0,00011
7.	-	+	+	0,77	0,749	0,761	0,76	0,000111
8.	+	+	+	0,785	0,75	0,79	0,775	0,000475

y_2 kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligi uchun rejalashtirish matritsasi va tajriba natijalari (b)

u	Faktorlar			\tilde{y}_{uv}			\tilde{y}_u	$S^2_u \{y\}$
	x_1	x_2	x_3	y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}		
1.	-	-	-	280,626	291,851	250,66	274,379	453,4434
2.	+	-	-	309,54	313,17	315,5	312,736667	9,021233
3.	-	+	-	316,54	309,46	319,54	315,18	26,7888
4.	+	+	-	318,5	310,6	308,6	312,566667	27,40333
5.	-	-	+	315,6	319,8	314,5	316,633333	7,823333
6.	+	-	+	316,1	315,56	317,25	316,303333	0,745033
7.	-	+	+	305,62	300,54	312,69	306,283333	37,23563
8.	+	+	+	299,65	314,16	320,52	311,443333	114,4244

y_3 kompressordan chiqayotgan mahsulot bosimi uchun rejalashtirish matritsasi va tajriba natijalari (c)

u	Faktorlar			\tilde{y}_{uv}			\tilde{y}_u	$S^2_u \{y\}$
	x_1	x_2	x_3	y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}		
1.	-	-	-	1,256	1,4562	1,05	1,254067	0,041252
2.	+	-	-	1,3851	1,6	1,562	1,5157	0,013153
3.	-	+	-	1,375	1,51	1,615	1,5	0,014475
4.	+	+	-	0,99	1,6548	1,2245	1,289767	0,113685
5.	-	-	+	1,646	1,747	1,265	1,552667	0,064614
6.	+	-	+	1,651	1,999	1,46	1,703333	0,074684
7.	-	+	+	1,446	1,876	1,054	1,458667	0,169041
8.	+	+	+	2,95	3,056	2,64	2,882	0,046732

Tajriba natijalarini qayta ishlash yuqorida keltirilgan bosqichlar asosida amalga oshiriladi. Har bir y_1, y_2, y_3 lar qo'yildi. Keltirilgan tartib asosida hisob ishlarini amalga oshiriladi.

1. Ajralib turgan qiymatlarni statistik usulda chiqarib tashlash 14-jadvaldagi xar bir satr uchun qullanilada. Buning uchun har bir satr uchun o'rta qiymat va

dispersiyalar hisoblanada. Bu qiymatlar 10-jadvalda keltirilgan. Masalan, birinchi tajriba uchun:

$$\bar{y}_1 = \frac{0,75 + 0,74 + 0,745}{3} = 0,745$$

$$s_1^2 = \frac{(0,75 - 0,745)^2 + (0,74 - 0,745)^2 + (0,745 - 0,745)^2}{3} = 0,000025$$

so'ng formulalar yordamida kriteriyaning chegaraviy qiymatlari hisoblanadi:

$$V_{F_{\max}} = 1,2247; \quad V_{R_{\min}} = 1,2247$$

Ko'rinib turibdiki, bu qiymatlar maxsus jadvaldan olingan U qiymatdan kichik. Shuning uchun yuqoridagi eng katta va eng kichik qiymatlar keyingi statistik qayta ishlashdan chiqarib tashlanmaydi.

Ko'rilayotgan misolda har bir tajriba uchun ajralib turgan qiymatlar yo'q.

2. Dispersiyalarning bir jinsliliğini tekshirish uchun (10) formula yordamida hisobiy qiymat hisoblanadi:

$$G_R = \frac{S_{\max}^2\{y_j\}}{\sum_{i=1}^N s_u^2\{y\}} = \frac{0,000025}{0,052631} = 0,00645761$$

Kochren kriteriyasining jadvaliy qiymati:

$$G_T(P_D = 0,95; +(S_U^2) = 2,8) = 0,516.$$

Demak, $G_R < G_T$ bulgani uchun dispersiyalar bir jinsli.

3. Koeffitsiyentlarni hisoblash uchun 5-qiymatlardan foydalanamiz. Ushbu formula samaradorlikni aniqlash uchun:

11-jadval.

Koeffitsiyentlarni hisoblash

Ch. p.	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁₂	b ₁₃	b ₂₃	b ₁₂₃
y ₁	0,776	0,019	-0,010	-0,008	-0,011	-0,010	0,010	0,014
y ₂	308,1	5,071	3,177	4,475	-4,435	-3,864	-6,980	5,807
y ₃	1,644	0,203	0,138	0,554	0,100	0,190	0,133	0,218

U holda quyidagi ko'p faktorli regressiya modelini olamiz:

12-jadval:

Ko'p faktorli regressiya modeli

Ch. p.	Ko'p faktorli regressiya modelini
y ₁	$Y_1 = 0,77 + 0,019x_1 - 0,010x_2 - 0,008x_3 - 0,011x_1x_2 - 0,014x_1x_3 + 0,010x_2x_3 + 0,14x_1x_2x_3$
y ₂	$Y_2 = 308,1 + 5,07x_1 + 3,17x_2 + 4,47x_3 - 4,43x_1x_2 - 3,86x_1x_3 - 6,98x_2x_3 + 5,80x_1x_2x_3$
y ₃	$Y_3 = 1,64 + 0,13x_1 + 0,13x_2 + 0,25x_3 + 0,10x_1x_2 + 0,19x_1x_3 + 0,13x_2x_3 + 0,21x_1x_2x_3$

Lekin bu modelning oxirgi ko‘rinishi emas.

4. Modelning oxirgi ko‘rinishini olish uchun koeffitsiyentlarni ahamiyatligini tekshiramiz. Buning uchun Styudent kriteriyasining formulalaridan foydalanamiz.

$$s^2\{\bar{y}\} = \frac{1}{Nin} \sum_{u=1}^N s_u^2(y) = \frac{0,0006}{8 \cdot 3} = 0,000025;$$

$$s^2\{b_i\} = \frac{1}{N} s^2(\bar{y}) = \frac{0,03}{8} = 0,005;$$

$$s\{b_i\} = 0,0058137.$$

Bular yordamida kriteriyaning hisobiy qiymatlarini hisoblaymiz (samaradorlik, kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligi va bosimi uchun):

$$t_R(b_1) = \frac{|ib_1|}{s\{b_1\}} = \frac{0,2529972827}{0,0058137} = 4,351743$$

13-jadval.

Kriteriyaning hisobiy qiymatlarini

Ch.p.	tr(b1)	tr(b2)	tr(b3)	tr(b12)	tr(b13)	tr(b23)	tr(b123)
y1	4.35	-2.34	-1.92	-2.62	-3.31	2.23	3.25
y2	2.70	1.69	2.38	-2.36	-2.05	-3.71	3.09
y3	3.83	2.60	4.81	1.89	3.59	2.51	4.12

Styudent kriteriyasining jadvaliy qiymati:

$$t_T i P_D, : \{S_{ij}^2\} = N(m-1) = t_T P_D = 0,95; t = 8 \cdot (3-1) = 16j = 2,12$$

Demak 13-jadvaldagi koeffitsiyentlarning hisobiy qiymatlari jadvali qiymatdan katta, shuning uchun bu koeffitsiyentlar ahamiyatli, qolgan koeffitsiyentlar esa ahamiyatsizdir. Natijada quyidagi regressiya modelini xosil qilamiz:

$$Y_r = 0,77 + 0,019x_1 - 0,010 - 0,011x_1x_2 - 0,014x_1x_3 + 0,010x_2x_3 + 0,14x_1x_2x_3 \quad (5.1)$$

$$Y_r = 308,1 + 5,07x_1 + 4,47x_3 - 4,43x_1x_2 - 6,98x_2x_3 + 5,80x_1x_2x_3 \quad (5.2)$$

$$Y_r = 1,64 + 0,13x_1 + 0,13x_2 + 0,25x_3 + 0,19x_1x_3 + 0,13x_2x_3 + 0,21x_1x_2x_3 \quad (5.3)$$

Faktorlarning haqiqiy qiymatidan kodlashtirilgan qiymatiga quyidagi munosabatlar orqali:

$$x_1 = \frac{x_B - 275}{45 - 75}$$

$$x_2 = \frac{\pi p - 11,9}{4,5}$$

$$x_3 = \frac{\pi_H - 7}{3}$$

chiquvchi faktorning hisobiy qiymatlari model orqali hisoblanadi.

5. Olingan modelning adekvatligini tekshirish uchun Fisher krite- riyasining formulalaridan foydalanamiz.

Buning uchun chiquvchi faktorning tajribaviy va hisobiy qiymatlarini taqqoslaymiz:

14- jadval.

Chiquvchi faktorning tajribaviy va hisobiy qiymatlarini taqqoslash

Y	$V_{R \max}$	$V_{R \text{ mix}}$	Gr		Tr
Samaradorlik	1,224745	-1,22474	0,006457167	T(b1)	4,351743
	1,336306	-1,06904		T(b2)	-2,34753
	1,069045	-0,53452		T(b3)	-1,92071
	1,374797	-5,88204		T(b12)	-2,62589
	1,401826	-0,86266		T(b13)	-3,31252
	1,243715	-1,20485		T(b23)	2,236183
	1,162476	-1,27872		T(123)	3,256848
	0,842927	-1,40488			
Chiqayotgan tezlik	-1,36421	0,359299	0,669897041	T(b1)	2,701186
	0,176699	1,126798		T(b2)	1,692372
	1,031705	8,301202		T(b3)	2,383407
	1,38817	-0,46012		T(b12)	-2,3621
	-0,45247	1,386603		T(b13)	-2,05808
	1,343244	-1,05473		T(b23)	-3,71755
	-0,13314	-1,15274		T(123)	3,093084
	1,039232	-1,35028			
Chiqayotgan bosim	-1,23053	1,230532	0,076729	T(b1)	3,839514
	0,900236	-0,49444		T(b2)	2,609439
	1,170669	-1,17067		T(b3)	4,812108
	1,325951	0,237075		T(b12)	1,891647
	0,936329	1,386024		T(b13)	3,59668
	1,325053	1,090517		T(b23)	2,514951
	1,243175	1,205443		T(123)	4,12093
	-1,37105	1,371052			

Demak, modeldagi ahamiyatli koeffitsiyentlar soni $N_h = 4$ hisobga olsak:

$$S^2_{\text{над}} \{y\} = \frac{0,001945}{8 - 4} = 0,0004862.$$

2 (5) = 0,0002708 sonidan katta bo‘lganligi uchun Bu son teriyaning hisobiy qiymati ushbu formula orqali hisoblanadi:

$$P_R = \frac{0,0004862}{0,0002708} = 1,795$$

5-formulaga asosan 14-jadvalda ko‘rsatilgan paramapetr koeffitsiyentlaridan foydalangan holda yakuniy quyidagi formulalar ya’ni parametrlarni ishlab chiqamiz:

Yuqoridagi to‘la faktorli eksperiment usuli yordamida bajarilgan ko‘p faktorli modellar qurish algoritimini (bosqichlarini) zamonaviy kompyuterlar orqali amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Buning uchun Excel algoritmik tilida tuzilgan amaliy programmalaridan foydalanamiz.

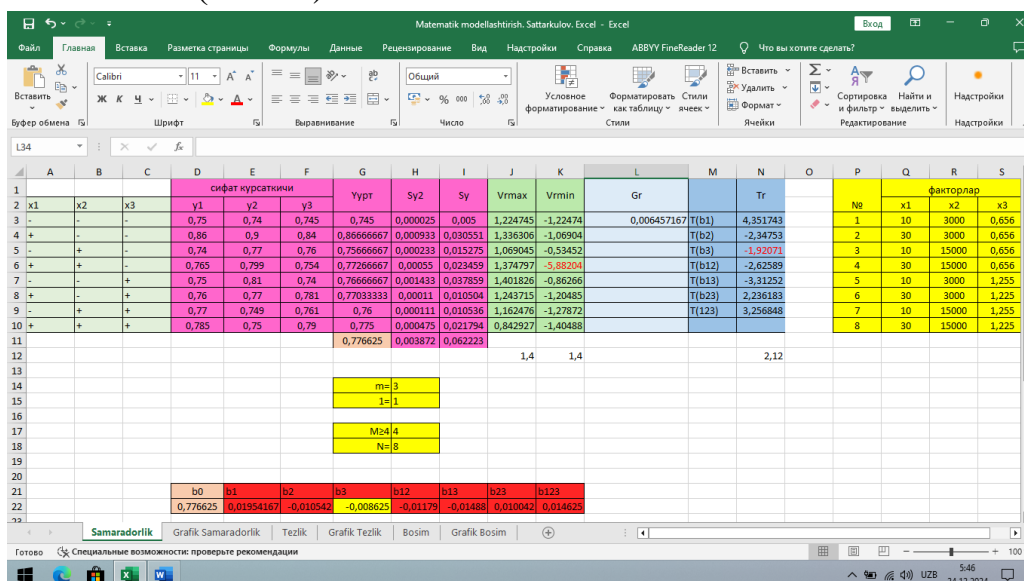
15-jadval.

Qiymatlar dasturda ko‘rinishi

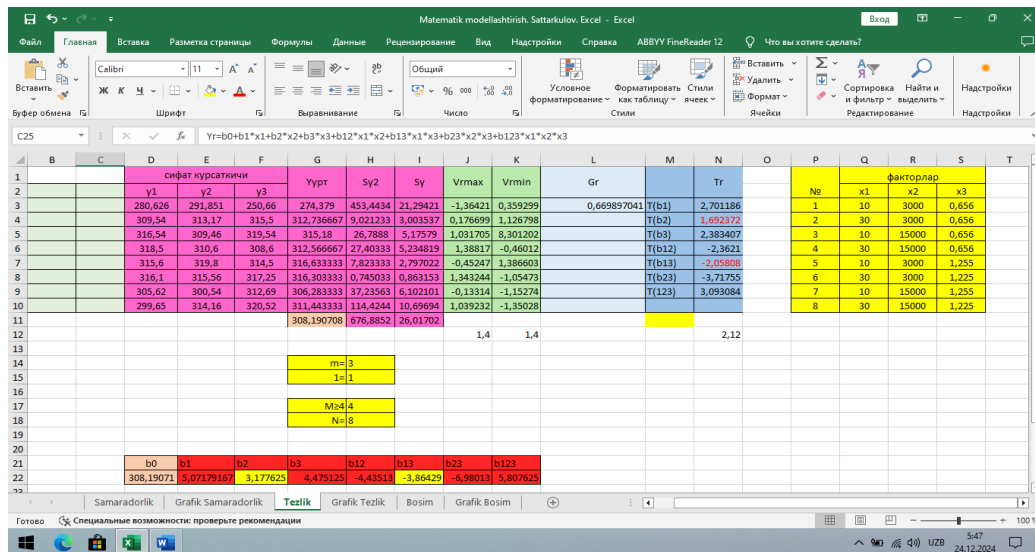
O‘zgaruvchining nomi	Belgisi	Dasturdagi belgisi	Qiymati
Tajribalar soni	N	N	8
Faktorlar soni	M	M	3
Qaytarilishlar soni	m	m	3
Korchen kriteriyasining jadvaliy qiymati	G_T	GKP	0.516
Styudent kriteriyasining jadvaliy qiymati	t_T	TKP	2.12
Fisher kriteriyasining jadvaliy qiymati	F_T	FKP	5.85

Undan tashqari programmaning tajribaviy qiymatlar satrma-satr yoziladi.

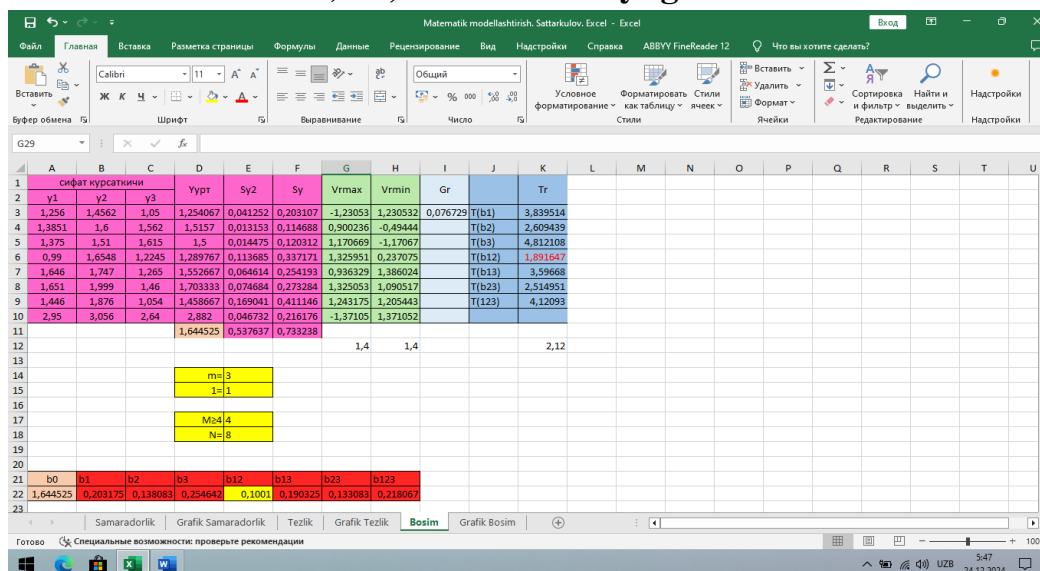
Qurilayotgan misol uchun kompyuter natijalari berilgan bo‘lib, unda qurilgan model haqida barcha ma’lumotlar keltirilgan. Bulardan ko‘rinib turibdiki, hisobiy ishlar bilan kompyuter natijalari ustma-ust tushadi. Bu esa programmalarining to‘g‘ri ekanligini ko‘rsatadi (3-rasm).



a) x_1, x_2 va x_3 larni y_1 ga ta’siri

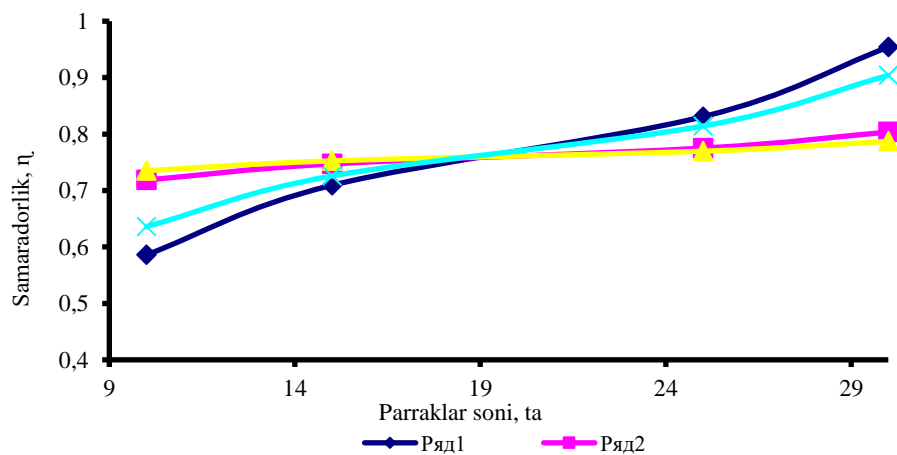


b) x1, x2 va x3 larni y2 ga ta'siri

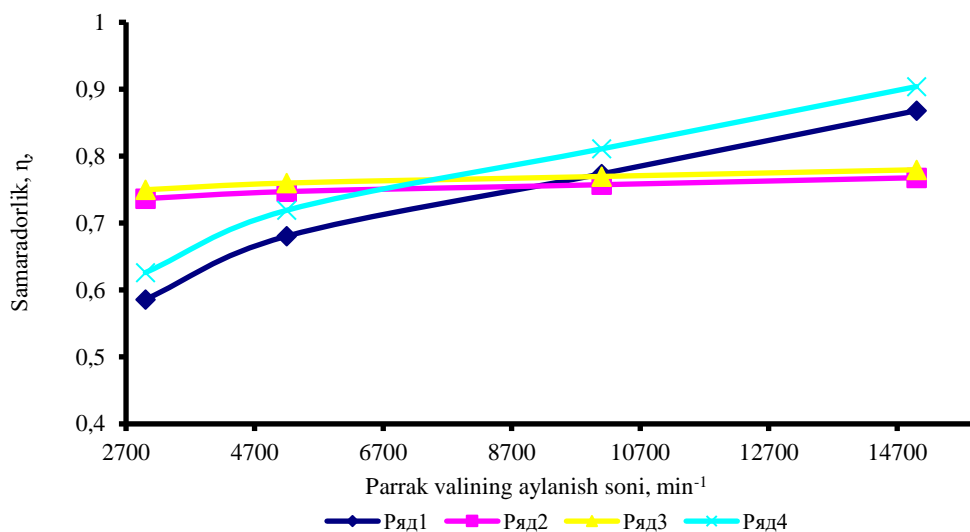


c) x1, x2 va x3 larni y3 ga ta'siri

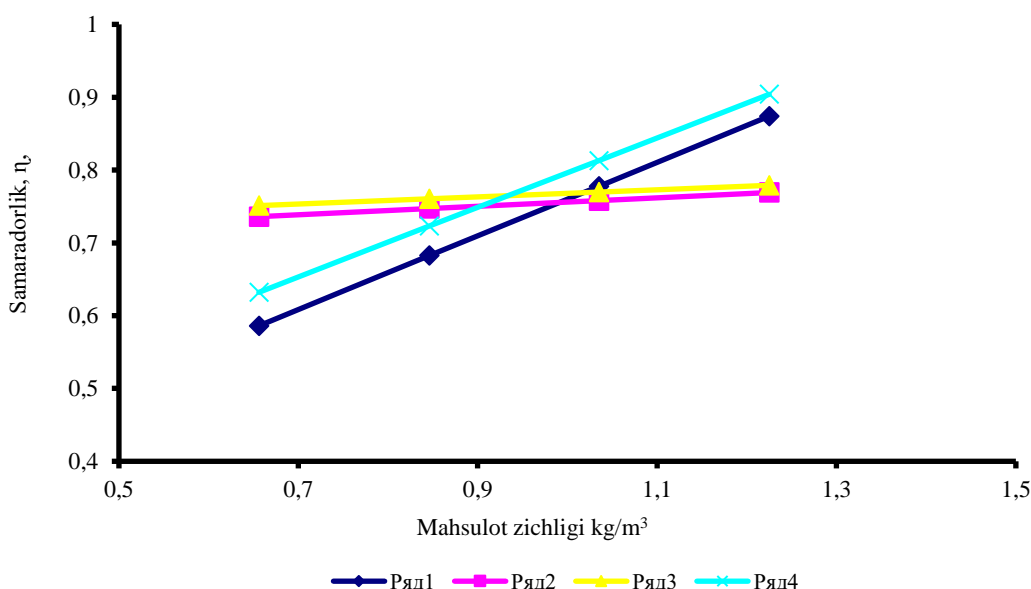
3-rasm. Hisob ishlari EXM dasturida ko'rinishi



a) Samaradorlikning parraklar soniga bog'liqlik grafigi



b) Samaradorlikning parrak valining aylanish soniga bog‘liqlik grafigi



c) Samaradorlikning mahsulot zichligiga bog‘liqlik grafigi

4-rasm. Samaradorlikning kiruvchi omillarga ta’siri

4-rasm grafiklar uch xil parametrlarning samaradorlikka qanday ta’sir qilishini aks ettirgan. Quyida har bir grafik tahlili va ularning xulosasi beriladi:

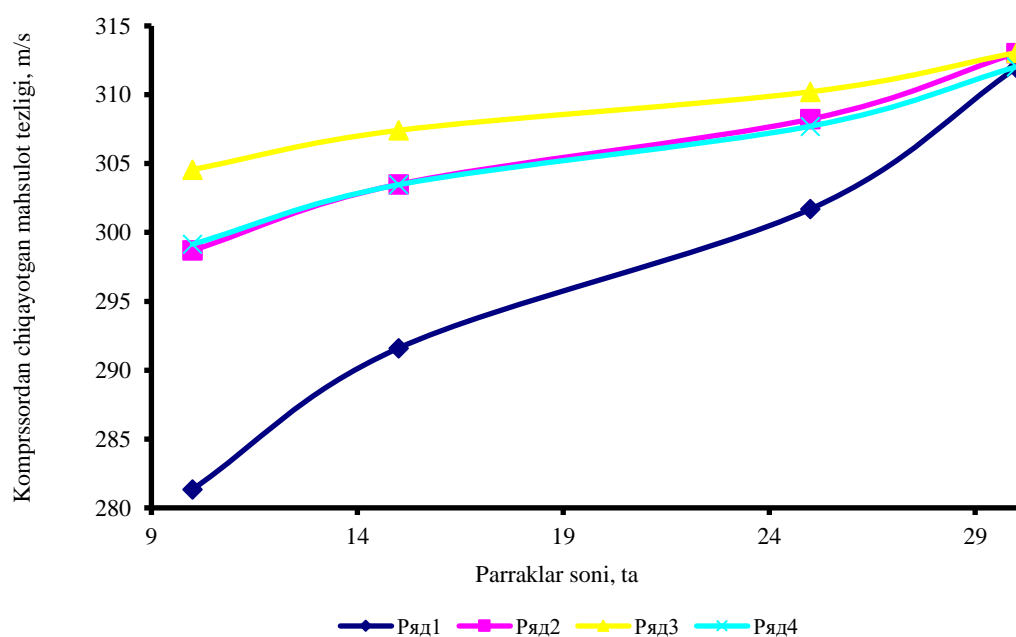
a) Samaradorlikning parrakkar soniga bog‘liqlik grafigi: Parraklar soni oshgani sari samaradorlik (η) oshmoqda. Bu o’sish 1-holat (0,59 η dan 0,91 η gacha) va 2-holat (0,62 η dan 0,89 η gacha) uchun kuzatiladi. Grafikdan ko‘rish mumkinki, 9 tadan 29 tagacha bo‘lgan diapazon davomida samaradorlik yaqqol o’sadi, ayniqsa, parraklar soni yuqori qiymatlarga yetganda. Parraklar soni ko‘payishi samaradorlikni oshirish

uchun muhim omil bo'lib, aerodinamik harakatlarni yanada samarali amalga oshirishga yordam beradi.

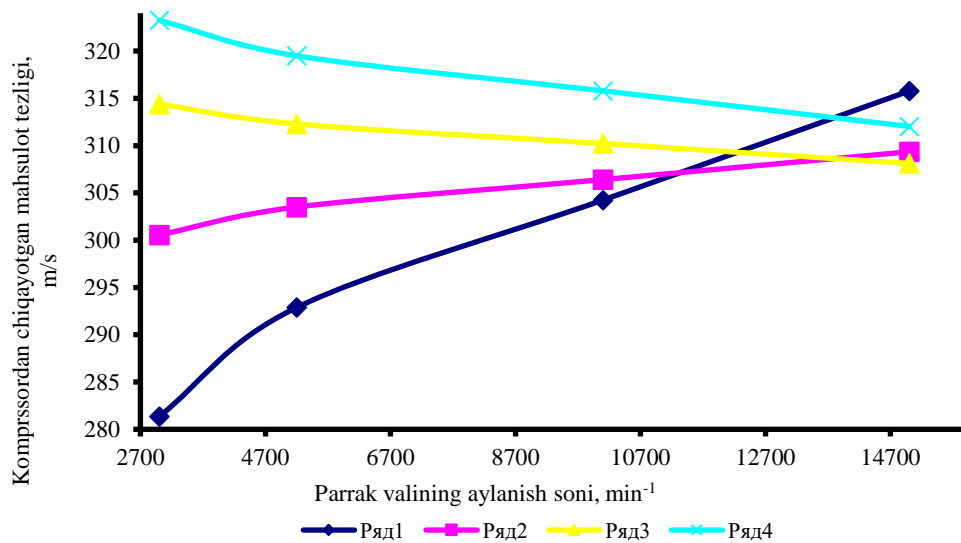
b) Samaradorlikning parrak valining aylanish soniga bog'liqlik grafigi: Parrak valining aylanish soni oshgan sari samaradorlik ham oshmoqda. Bunda past aylanish sonidan yuqori aylanish soniga o'tishda samaradorlikning o'sishi sekinroq, ammo barqaror bo'ladi. 2-qatorning qiymatlari yuqoriroq ekanligi kuzatiladi. Parrak valining aylanish soni ko'payishi samaradorlikka ijobiy ta'sir qiladi, bu esa energetik tizimlarning samarali ishlashi uchun muhimdir.

c) Samaradorlikning mahsulot zichligiga bog'liqlik grafigi: Mahsulot zichligi ortgani sari samaradorlik oshadi. $0,5 \text{ kg/m}^3$ dan $1,5 \text{ kg/m}^3$ gacha zichlikda samaradorlikning ancha barqaror o'sishi kuzatiladi. Har ikkala 1-qator va 2-qator uchun bu o'sish xuddi shunday. Mahsulot zichligi oshgani sari energiya oqimi samaradorligini oshiradi, bu esa texnologik jarayonlarda mahsulot xususiyatlarini hisobga olish kerakligini ko'rsatadi.

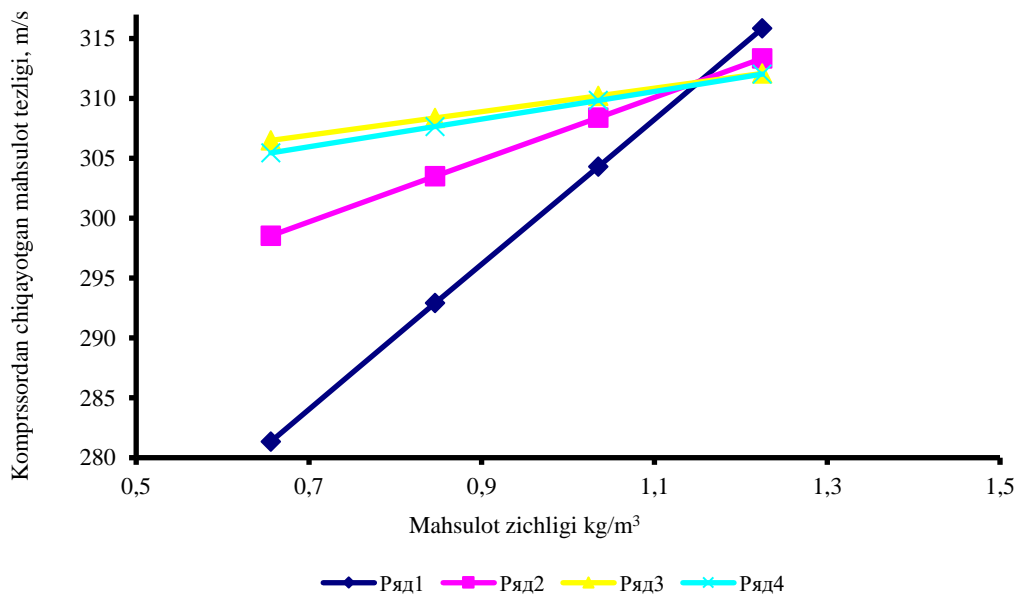
Umumiy xulosa: Grafiklardan ko'rinib turibdiki, samaradorlik (η) parraklar soni, parrak valining aylanish soni va mahsulot zichligiga bog'liq holda oshib boradi. Barcha ko'rsatkichlar samaradorlikka ijobiy ta'sir ko'rsatadi, lekin yuqori samaradorlikka erishish uchun har bir parametrning optimal qiymatlarini aniqlash lozim. Bu esa tizimning barqaror va samarali ishlashini ta'minlaydi.



a) Mahsulot tezligining parraklar soniga bog'liqligi grafigi



b) Mahsulot tezligining parrak valining aylanishlar soniga bog‘liqligi grafigi



c) Mahsulot tezligining mahsulot zichligiga bog‘liqligi grafigi

5-rasm. KompRESSORDAN CHIQUYOTGAN MAHSULOT TEZLIGINING KIRUVCHI OMILLARGA TA’SIRI

5-rasm grafiklar uch xil parametrlarning kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligiga qanday ta’sir qilishini aks ettirgan. Quyida har bir grafik tahlili va ularning xulosasi beriladi:

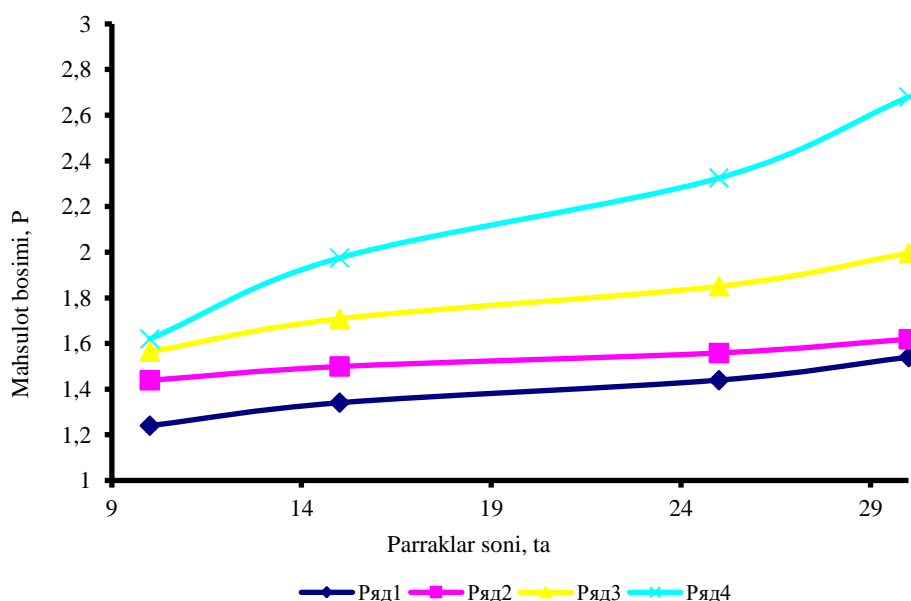
a) Mahsulot tezligining parraklar soniga bog‘liqlik grafigi: Parraklar soni oshgani sari kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligi sezilarli darajada oshadi. 1-holat (281 m/s dan 306 m/s gacha) va 2-holat (299 m/s dan 309 m/s gacha) qiymatlari

orasida sezilarli farqlar mavjud, ammo har ikkisi ham parraklar soni oshishi bilan mahsulot tezligining o‘shishini ko‘rsatadi. Ayniqsa, yuqori qiymatlar (24-29 ta parrak) bilan maksimal tezlikka erishilgan. Parraklar sonining oshishi oqim tezligini oshiradi, bu esa samarali havo yoki gaz harakatini ta‘minlaydi.

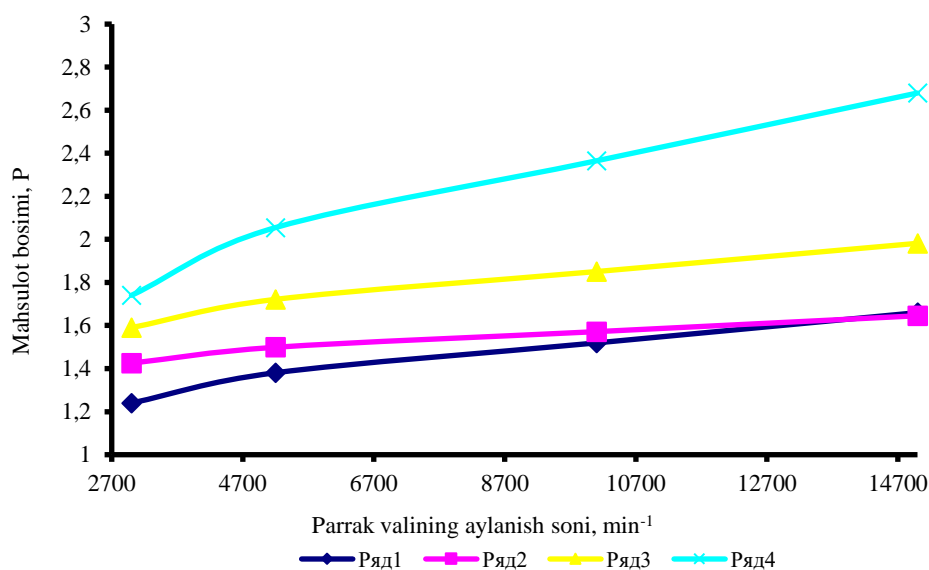
b) Mahsulot tezligining parrak valining aylanishlar soniga bog‘liqlik grafigi: Parrak valining aylanish soni oshishi mahsulot tezligining barqaror o‘shishini ta‘minlaydi. Past aylanishlarda o‘shish nisbatan sekinroq bo‘lsa-da, yuqori aylanishlarda mahsulot tezligi yaqqol oshadi. 2-holat (300 m/s dan 306 m/s gacha) 1-holatga (280 m/s dan 315 m/s gacha) nisbatan yuqoriroq qiymatlarni ko‘rsatadi. Parrak valining aylanish soni oshishi mahsulot tezligini oshirish uchun muhim bo‘lib, yuqori aylanish sonlari yuqori natijalar beradi.

c) Mahsulot tezligining mahsulot zichligiga bog‘liqlik grafigi: Mahsulot zichligi oshgani sari kompressordan chiqayotgan mahsulot tezligi sezilarli darajada oshmoqda. 1-holat (280 m/s dan 315 m/s gacha) va 2-holat (296 m/s dan 310 m/s gacha) qiymatlari ham o‘shish tendensiyasini namoyish qiladi. Ayniqsa, 1,1-1,3 kg/m³ zichlik oralig‘ida tezlikning yuqori qiymatlari kuzatiladi. Mahsulot zichligi oshishi oqim tezligini oshiradi, bu esa gaz yoki suyuqlik harakati uchun optimal zichlikni tanlash zarurligini ko‘rsatadi.

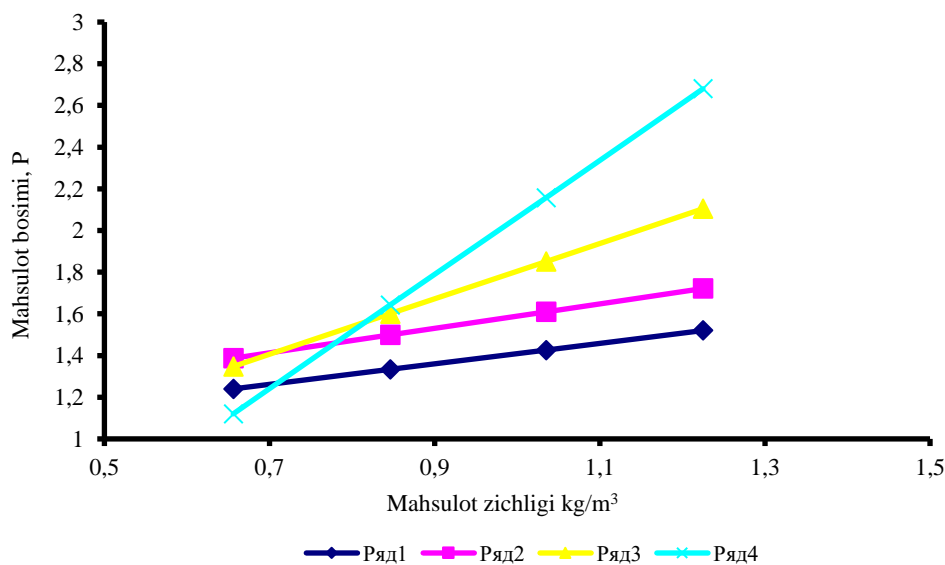
Umumiy xulosa: Grafiklardan ko‘rinib turibdiki, mahsulot tezligiga uchta asosiy parametr - parraklar soni, parrak valining aylanish soni va mahsulot zichligi ta‘sir qiladi. Ushbu parametrlarning oshishi oqim tezligining oshishiga olib keladi. Optimal parametrlarni tanlash orqali kompressor tizimining samaradorligini oshirish mumkin. Shu bilan birga, bu natijalar energiya samaradorligini oshirish uchun muhim texnologik qarorlarni qabul qilishda yordam beradi.



a) Mahsulot bosimining parraklar soniga bog‘liqligi



b) Mahsulot bosimining parrak valining aylanish soniga bog‘liqligi



c) Mahsulot bosimining mahsulot zichligiga bog‘liqligi

6-rasm. Kompresordan chiqayotgan mahsulot bosimining kiruvchi omillarga ta’siri

6-rasm grafiklar uch xil parametrlarning kompresordan chiqayotgan mahsulot bosimiga qanday ta’sir qilishini aks ettirgan. Quyida har bir grafik tahlili va ularning xulosasi beriladi:

a) Mahsulot bosimining parraklar soniga bog‘liqlik grafigi: Parraklar soni oshgani sari mahsulot bosimi (P) ham oshmoqda. 1-holat (1,2 P dan 1,4 P gacha), 2-holat (1,4 P dan 1,5 P gacha), va boshqa chiziqlar orasida sezilarli farq mavjud. Ayniqsa, 2-qator maksimal qiymatlarni ko‘rsatmoqda. Parraklar soni 9 dan 29 taga

oshishi bosimning sezilarli darajada ortishiga olib kelgan. Parraklar sonining ortishi mahsulot bosimini oshirish uchun muhim omildir. Bu bosim ortishi gaz yoki suyuqlikning kompressiyada samaradorligini oshiradi.

b) Mahsulot bosimining parrak valining aylanish soniga bog'liqlik grafigi: Parrak valining aylanish soni oshishi bilan mahsulot bosimi ham oshadi. 2700 min^{-1} dan 14700 min^{-1} gacha bo'lgan aylanish sonlari oralig'ida bosimning barqaror o'sishi kuzatilmoqda. 2-holatning (1,2 P dan 1,4 P gacha) qiymatlari 2-holatga (1,4 P dan 1,5 P gacha) qaraganda ancha yuqori. Parrak valining aylanish sonini oshirish mahsulot bosimini oshirishda samarali usuldir. Aylanma harakatning kuchayishi energiya uzatilishini yaxshilaydi.

c) Mahsulot bosimining mahsulot zichligiga bog'liqlik grafigi: Mahsulot zichligi oshgani sari mahsulot bosimi ham sezilarli darajada oshmoqda. 0.5 kg/m^3 dan 1.5 kg/m^3 oralig'ida bosimning muntazam o'sishi kuzatiladi. 4-holatda (1,1 P dan 2,7 P gacha) eng yuqori bosim qiymatlarini ko'rsatmoqda. Mahsulot zichligi oshgani sari bosimning oshishi kuzatiladi, bu esa zichlikning optimal darajasini tanlash zarurligini ko'rsatadi.

Umumiy xulosa: Ushbu grafiklardan kelib chiqib, mahsulot bosimiga uchta asosiy parametr: parraklar soni, parrak valining aylanish soni va mahsulot zichligi sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkin-ki, yuqoridagi kiruvchi (x_1, x_2, x_3) va chiquvchi (y_1, y_2, y_3) parametrlar xususan, samaradorlik, mahsulot tezligi va mahsulot bosimi uchta asosiy parametr (parraklar soni, parrak valining aylanish soni va mahsulot zichligi) bilan bog'liq ekanligi aniqlandi.

Parraklar soni: Parraklar sonining oshishi samaradorlikni, mahsulot tezligini va bosimni barqaror oshiradi. Maksimal qiymatlar yuqori parraklar sonida kuzatiladi (24-29 ta).

Parrak valining aylanish soni: Aylanish soni oshishi bilan barcha ko'rsatkichlar - samaradorlik, mahsulot tezligi va bosim muntazam ravishda oshadi.

Mahsulot zichligi: Mahsulot zichligi oshishi oqibatida samaradorlik, tezlik va bosim sezilarli darajada ortadi, ayniqsa yuqori zichlik qiymatlarida ($1,1-1,5 \text{ kg/m}^3$).

Grafiklardan aniqlash mumkinki, har bir parametrning maksimal qiymatlarida samaradorlik eng yuqori darajada bo'ladi. Ammo energiya sarfi, tizimning barqarorligi va boshqa texnik omillarni hisobga olib, optimal (maqbul) qiymatlar aniqlanishi lozim.

16-jadval.

Grafiklar bo'yicha maqbul nuqtalar

Grafik nomi	Parametrlar (x)	Eng maqbul qiymat (x)	Natija (y)
y_1 ni x_1 ga bog'liqligi	Parraklar soni (ta)	29	$\eta \approx 0,88$
y_1 ni x_2 ga bog'liqligi	Val aylanish soni (min^{-1})	14700	$\eta \approx 0,91$
y_1 ni x_3 ga bog'liqligi	Mahsulot zichligi (kg/m^3)	1,3	$\eta \approx 0,92$
y_2 ni x_1 ga bog'liqligi	Parraklar soni (ta)	29	$v \approx 315 \text{ m/s}$
y_2 ni x_2 ga bog'liqligi	Val aylanish soni (min^{-1})	14700	$v \approx 320 \text{ m/s}$
y_2 ni x_3 ga bog'liqligi	Mahsulot zichligi (kg/m^3)	1,3	$v \approx 312 \text{ m/s}$
y_3 ni x_1 ga bog'liqligi	Parraklar soni (ta)	29	$P \approx 2,8$
y_3 ni x_2 ga bog'liqligi	Val aylanish soni (min^{-1})	14700	$P \approx 3$
y_3 ni x_3 ga bog'liqligi	Mahsulot zichligi (kg/m^3)	1,3	$P \approx 2,9$

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Akbarov T., Raximov D., "Gaz dinamikasi va termodinamika asoslari", "O'zbekiston fanlar akademiyasi" nashriyoti, 112-146-betlar;
2. S.L. Dixon va Cesare Hall, "Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery", "Butterworth-Heinemann" nashriyoti, 2013-yil;
3. Royce N. Brown, "Compressors: Selection and Sizing", "Gulf Professional Publishing" nashriyoti, 2005-yil;
4. Roland A. Howes va Thomas R. Reynolds, "Centrifugal and Axial Flow Compressors", "Elsevier" nashriyoti, 1991-yil;
5. Ronald H. Aungier, "Centrifugal Compressors: A Strategy for Aerodynamic Design and Analysis", "ASME Press" nashriyoti, 2000-yil;
6. D.G. Shepherd, "Principles of Turbo-Machinery", "Macmillan" nashriyoti 1956-yil.
7. www.erus.uz;
8. www.zendego.org.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778980>

SUT YO‘NALISHIDAGI PODANI TO‘LDIRADIGAN YOSH QORAMOLLARNI O‘STIRISHNI REJALASHTIRISH

Mamudov Akmal Yormamatovich

O‘zbekiston Respublikasi Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish qo‘mitasi

Ergashev Alisher Anvarjonovich, Xalilov Jahongir Zoxidovich

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining Toshkent filiali

Jorayev Alisher Anvarjon o‘g‘li

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining Toshkent filiali talabasi

***Annotatsiya.** Изучение особенностей роста и взросления молодняка молочной породы. Формирование практических навыков планирования, отбора и отсенки содержания молодняка для получения продуктивных коров.*

***Annotation.** The study of the growth and maturation of young dairy cattle. Formation of practical skills in planning, selecting and evaluating the maintenance of young animals to produce productive cows.*

***Kalit so‘zlar:** tirik vazn, buzoq, o‘sish, yosh, urg‘ochi, mutloq va nisbiy o‘sish.*

Kirish. Sut yo‘nalishidagi yosh mollarning o‘sishini rejalashtirishdan asosiy maqsad organizmi yaxshi rivojlangan sog‘lom, baquvvat, va uzoq yillar davomida yuqori mahsuldorlikni namoyon qilish qobiliyatiga ega bo‘lgan mollarni parvarishlashdir. Mollarni parvarishlash jarayonida ularning o‘sishi nazorat qilib turiladi, ya’ni har oyda vazn o‘sish me’yori tarozida tortish orqali aniqlab boriladi. Parvarishlash jadalligi urg‘ochi tanalarni birinchi urug‘lantirish muddatiga yaqinlashganda optimal tirik vaznga etkazishga mo‘ljallanishi kerak. Parvarishlashning jadallik me’yori mollarning zoti, sut mahsuldorligi, birinchi

urgʻlantirishdagi tirik vazni va yoshiga qarab belgilanadi. Shu omillarni hisobga olgan holda urgʻochi tana va gʻunajinlarning oʻsish va ulgʻayishi rejalashtiriladi.

Mavjud tavsiya etilgan oziqlantirish meʼyorlariga asosan parvarishlash davrlarida talab qilinadigan ozuqa moddalari aniqlanadi.

Xoʻjaliklar amaliyotida ularning sharoitidan kelib chiqqan holda parvarishlash sistemasi va oʻstirish rejalarining bir necha xillari qoʻllaniladi:

- yuqori jadallikda parvarishlash va tirik vazn oʻsish meʼyorini asta pasaytirib borish;
- hayotining birinchi oylarida oʻrtacha meʼyorda parvarishlash va soʻngra yuqori darajada oʻstirish;
- hayotining birinchi 18 oyligida past meʼyorda parvarishlash va gʻunajinlarni yuqori jadallikda oʻstirish;
- qish davrida oʻrta va yozgi yaylov sharoitida yuqori meʼyorda parvarishlash;

A.P.Beguchevning maʼlumotiga koʻra sudor qoramolchilikda yosh mollar vaznini tugʻilganidan 18 oyligigacha 10-11 barobar va 24 oyligigacha 12-13 barobarga oshirish parvarishlash jadalligining optimal meʼyori boʻlib hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda yosh qoramollarni oʻstirish sistemalarini baholashda quyidagi usul taklif etilgan:

Unga koʻra qora-ola zotli urgʻochi tanalarni nisbiy oʻsishini pasayishi 58 % boʻlsa ular asta-sekin etiluvchi, 73 % boʻlsa oʻrtacha ytiluvchi, 83 % boʻlsa tez etiluvchi deb hisoblanadi. Odatda, tez etiluvchilari 9 oyligidan boshlab katta yoshdagi oʻayvonni eslatadi, goʻsht yoʻnalishidagi hayvonlarga ohib ketadi. Past va oʻrtacha etiluvchi yosh qoramollar kelgusida yuqori mahsuldor sigir boʻlib shakllanadi.

Oʻzbekistonda tumanlashtirilgan sut yoʻnalishdagi urgʻochi yosh mollar tirik vaznini va oʻsish dinamikasini solishtirib. Ular oʻsishini tekshirish uchun mutloq va nisbiy oʻsish tezligini hisoblandi va tirik vazn, mutloq va nisbiy oʻsish koʻrsatkichlari oʻzgarishi toʻgʻrisidagi maʼlumotlarni shakllantirilib borildi.

Har-xil tirik vazndagi sigirlar yetishtirishda urgʻochi mollarni parvarishlash jadalligini oʻrganildi. Ularning vazn oʻsish meʼyorlarini tahlil qilindi. Ularning sut mahsuldorligiga taʼsir etuvchi omillarni ham oʻrganilib borildi.

Shu asosida quyidagi jadvaldagi urgʻochi mollar tirik vaznini aniqlandi. Davrlar boʻyicha mutloq va oʻrtacha kunlik oʻsishini hisoblab chiqildi.(1 jadval)

1 - jadval

O'zbekistonda urchitilayotgan sut yo'nalishidagi urg'ochi mollarning o'sish rejasi (tirik vazni, mutloq va o'rtacha kunlik o'sishi)

Zoti	Sigirlar vazni, kg	Yangi tug' ilgan buzoqlar vazni, kg	Qoramollarning yoshi (oy) va tirik vazni (kg)					Birinchi tuqqan sigirlar, kg
			3	6	12	18	24	
Qizil cho'l	450-500	27-30	76-85	130-145	216-225	285-315	351-390	382-425
Bushuev	500-550	30-33	85-94	145-159	225-264	315-347	390-429	425-467
Qora ola	550-600	33-36	99-102	159-174	264-288	347-378	429-468	468-510
Sigirlar vazni 100 foizga nisbatan		6	17	29	48	63	78	85

Katta yoshdagi sigirlarning vazniga nisbatan endi tug'ilgan urg'ochi buzoqlarning tirik vazni 6 %, 3 oyligida 17 %, 6 oyligida 29 %, 12 oyligida 48 %, 18 oyligida 63 %, 24 oyligida va birinchi tuqqanida 85 % ini tashkil qilgan.

Xulosa. Poda harakatida sigirlarning 20% brak qilinib, bo'rdoqiga boqish uchun go'shtga topshiriladi, 10 % gacha qisir g'unajinlar, tashkil etishi mumkin, 9 % bir yoshdan katta urg'ochi tana podadan chiqarish holatlari kuzatishi mumkin, 20 % bir yoshgacha bo'lgan urg'ochi tanalar, 3 % buzoqlar (kasal, majburiy so'yish) go'shtga topshiriladi hamda xo'jalikda so'yiladi. Shuning uchun podani to'ldiruvchi yosh qoramollarni o'stirish muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh. Mirziyoyev "2022 — 2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" Toshkent sh., 2022-yil 28-yanvar, PF-60-son farmoni.
2. Nosirov U.N "Qoramolchilik" Toshkent. 2001 yil
3. Kulikov M., Ruban Yu.D. "Umumiy Zootexniya" Toshkent 1980 yil.
4. Vsyakix A.S. "Sanoat asosida chovachilik mahsulotlari yetishtirish" Toshkent 1983 yil.
5. Akmalxonov Sh.A., Ashirov M. "Buzoq va g'unajinlarni o'stirish texnologiyasi" Toshkent 1990 yil.
6. Ergashev A.A., Iskandarov H.Q. "Sigirlarning sut mahsuldorligiga boqish usullarining ta'siri" mavzusidagi maqolasi. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences ISSN:2181-1784 www.oriens.uz January., 2023 yil. 579-586 betlar

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14801312>

XX-ASR O‘ZBEK RASSOMLARI TOMONIDAN YARATILGAN SHOIRA MOHLAR-OYIM NODIRABEGIM (1792-1842) PORTRETLARI

Mamatova Xushruya Nasimovna

Kamoliddin Behzod nomidagi Milliy rassomlik va dizayn instituti amaliy san’at fakulteti “Chizmatasvir” kafedrasida dotsenti.

Mamatov Ulug'bek Nasimovich

Kamoliddin Behzod nomidagi Milliy rassomlik va dizayn instituti Amaliy san’at fakulteti “Chizmatasvir” kafedrasida o‘qituvchisi.

ANNOTATSIYA:

O‘tgan XX asrda O‘zbekistonning uch rassomi tomonidan shoira Nodirabegimga bag‘ishlangan rasmlar tadqiqoti.

KALIT SO‘ZLAR: shoira, rasmlar, kompozitsiya, Qo‘qon shahri, odamlar, she‘riyat, ijod.

ПОРТРЕТЫ ПОЭТЕССЫ МАХЛАР-АЙИМ НОДИРАБЕГИМ (1792-1842 ГГ.), СОЗДАННЫЕ УЗБЕКСКИМИ ХУДОЖНИКАМИ XX ТОГО ВЕКА

Маматова Хушруя Насимовна

Доцент кафедры Рисунка факультета прикладного искусства, Национального института художеств и дизайна имени Камолиддина Бехзода.

Маматов Улугбек Насимович

Педагог кафедры Рисунка факультета прикладного искусства, Национального института художеств и дизайна имени Камолиддина Бехзода.

АННОТАЦИЯ:

Исследование картин посвященных поэтессе Нодирабегим, написанных в прошлом XX веке тремя художниками Узбекистана.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: поэтесса, картины, композиция, город Коканд, народ, стихи, творчества.

PORTRAITS OF THE POETESS MAKHLAR-AYIM NODIRABEGIM (1792-1842), CREATED BY UZBEK ARTISTS OF THE TWENTIETH CENTURY

Mamatova Khushruya Nasimovna

Associate Professor of the Department of Drawing, Faculty of Applied Arts, National Institute of Arts and Design named after Kamoliddin Bekhzod.

Mamatov Ulugbek Nasimovich

Teacher of the Department of Drawing, Faculty of Applied Arts, National Institute of Arts and Design named after Kamoliddin Bekhzod.

ANNOTATION:

A study of paintings dedicated to the poetess Nodirabegim, painted in the last twentieth century by three artists of Uzbekistan.

KEYWORDS: *poetess, paintings, composition, city of Kokand, people, poetry, creativity.*

Bu sahifalar mashxur o‘zbek shoirasi Mohlaroyim Nodirabegimning moybo‘yoq rangtasvirida ishlangan uch portreti tadqiqiga bag‘ishlandi. Shoira 1792 yili Andijon xoni Rahmonqulbek oilasida tug‘ildi. Yoshligida yaxshi ta‘lim oldi, o‘z ona tilidan tashqari forsiy tilni ham mukammal o‘rgandi. Yosh qizni Qo‘qon xoni Umarxonga uzatib yuborishdi, u ham yaxshigina shoir edi va Amiriy tahallusi bilan she‘rlar yozdi. U 30 yoshga kirganda eri vafot etdi va taxtga Nodirabegimning 14 yoshli o‘g‘li o‘tirdi.

Bu ajoyib ayol va uning Muhammadali hamda Sulton Mahmud 1842 yili Buxoro amiri Nasrullo tomonidan qatl qilindi, negaki u erining vafotidan keyin unga turmushga chiqishga va Qo‘qon xonligi taxtini berishga ko‘nmagan edi. She‘rlaridan birida Nodirabegim shunday yozadi:

*Yovuz yolg‘ondan uzoq bo‘l,
Dimog‘dor, gerdayganlarga xizmat qilma...
Erkinlarni zanjir lay olmas,
Qopqon ularning tizgini emas.*

Qo‘qon xonligi O‘zbekistonning Farg‘ona “Oltin vodi”sida joylangan edi. Feodalizm davrida Farg‘ona vodiysida ortadoksal Islom dini rivojlangan paytda XVII asrdan XX asrgacha 18dan ortiq O‘rta Osiyoda mashhur bo‘lgan shoirlar yashab ijod etgan. Nodirabegim Lutfiy, Navoiy, Xofiz, Fuzuliy va boshqa mashhur shoirlar an‘analarini davom ettirib she‘riyatning ko‘pgina janrlarida ijod qildi. Shoira va ustoz Uvaysiy xalq suygan va ehtirom qozongan shoirlar bo‘lganlar. Qadimda Farg‘ona deb nomlangan Farg‘ona vodiysi turli sohadagi iqtidorlarga juda boy. Undan uzoqda, Misrda IX asrda buyuk matematik olim Al Farg‘oniy yashagan va ijod qilgan edi (G‘arbda uni Al Fraganus deb ataganlar). Shoh va shoir, sarkarda Mirzo Zahriddin

Muhammad Bobur (1483-1530) Asxi shahrida tugʻilgan. Oʻzbek adabiyotining taniqli vakili, shoir va mutafakkir Boborahim Mashrab (1657-1711) Namangan shahrida tugʻilgan. Toshkent shahridagi musiqali dramatik teatri Qoʻqon shahrida tugʻilgan va XIX oxiri XX asr boshlarida ijod qilgan adabiyotshunos va shoir Muqimiy nomi bilan atalgan. Demokrat shoir va maʼrifatparvar Furqat Qashqarda quvgʻinda oʻzining mashhur sheʼrlarini yozdi. Rassomlar Chingiz Axmarov, Aziza Mamatova va Orif Muinovlar yaratgan Nodirabegim portretlari haqida gap ketar ekan, taʼkidlash joizki, har uchchala portret ham shoira shaxsiyatini nihoyatda hurmat qiladigan va uning sheʼriy merosi oshuftasi boʻlgan rassomlar tomonidan ishlangan.

Chingiz Axmarov portretida Nodirabegim obrazi toʻlaqonli aks ettirilgan. Rassom 100x100 xajmdagi portretni ishlov berilgan chipta mato ustiga tempera boʻyoqlari bilan 1976 yili ishlagan. Portret muallifning mulki hisoblanadi. Nodirabegimning kiyimidagi va portret fonida yulduz shaklidagi devoriy mayolikadagi purkalgan och zumrad va och sariq, nozik umumiy, toʻq safsar ranglar bu buyuk shoiraning fojiviy taqdiridan darak berayotgandek. Bu portretga rassom qanchalik qaygʻuli oʻylarni yuklatganligi sezilib turibdi. Portret ushbu rassomga xos boʻlgan bezakdor yuza tarzida chizilgan. Nodirabegim portreti mayda boʻlaklarga boʻlingandek tuyuladi, bu tomoshabinga shoiraning arab yozuvi bilan yozilgan parcha fonidagi biroz orqaga tashlagan boshiga, yuz ifodalariga, oʻychan va ayni paytda qatʼiy nigohlariga eʼtibor qaratishga imkon beradi.

Boshidagi tilla qosh va quloqlaridagi uygʻur baldoq, egnidagi beqasam chopon faqat Fargʻona vodiysigagina xos boʻlgan xalq ustalari qoʻli bilan yaratilgan sanʼat asarlarini va mahalliy amaliy sanʼat kasbiy maktablari qadimiy anʼanalari ifodasini koʻrsatib turadi.

Portretda shoiraning qoʻl harakatlari ifodali, chap qoʻl kafti oʻng qoʻl kaftini ushlab turibdi, bu uning fikrlarini jamlanganligi, ayni paytda bu goʻzal ayol qalbida kechayotgan xayajonni ifodalaydi. Tasviriy sanʼat ustasi Chingiz Axmarov Nodirabegim obrazi ustida uzoq (1970 yildan 1976 yilgacha) izlandi. 1970 yildayoq rassom Oʻzbekiston davlat sanʼat muzeyida saqlanayotgan shoiraning koʻkrakdan portretini yaratdi. Bunda 1976 yili yaratilgan portretga oʻtkazilgan shoiraning xarakterining asosiy jihatlari tasvirlangan edi. Taʼkidlash joizki, rassomning koʻpgina ajoyib asarlari shu muzeyda saqlanadi. Shu asnoda katta sanʼatkor Chingiz Axmarov Mohlaroyim Nodirabegimga oʻz ehtiromini bildirdi.

Rassom Aziza Mamatova shoira Nodirabegim portretini haqiqiy rassom boʻlib shakllanganda ishladi. U portret ustida 2000 yildan 2005 yilgacha besh yil davomida ishladi. Uning oʻzi portretni yakunlanmagan, deb hisoblaydi. 1947 yili Qoʻqon shahrida ziyolilar muhitida tugʻilgan rassom Nodirabegim haqida koʻp eshitgan edi. Mashxur xofizlar uning sheʼrlari asosida qoʻshiqlar aytardi, Fargʻona vodiysi

aholisi bu shoironing ijodiga va Nodirabegimning o'zining shaxsiyatiga uning ma'naviy go'zalligi, xalqiga sadoqati va Vatanparvarligi tufayli alohida-g'urur ehtirom tuyardi.

Portret bo'yoq bilan ishlov berilgan zig'ir tolasidan to'qilgan chipta mato ustiga moybo'yoq bilan ishlangan. U muallifning mulki hisoblanadi. Portret sovuq, kumush rang tuslardan ishlangandek taassurot qoldiradi. Unda safsar ranglar aralashtirilgan ko'k-yashil ranglar asosiy o'rin tutadi. Yangi oy nim qorong'i osmonda suzyapti, yengil shaboda ayol sochi tolalarini o'ynayapti, to'q yashil bargli nastarin shoxlari tebranadi. Shoira uzun, kumush naqshlar tushirilgan to'q moviy rangli libosda tasvirlangan, libosi chiroyli qomati va oyoqlariga yopishib turibdi. Shoira bog'da o'tiribdi va uning yonida yosh daraxt shoxiga Sharqda suyukli bo'lgan to'q ko'k rangdagi to'vus qo'nib turibdi. Tovus boshi shoiraga qayrilgan, go'yo u she'r tinglayotgandek.

*G'amingni qo'y, sof nur sochgin,
G'ubor bosgan joyda, gul ham o'smagay.
Mag'rurlar nuqsoni seni yer qilgay:
Qayerdagi kibr-havo, u yerda uqubat bilgin.*

Nodirabegimning nigohlari tomoshabinga qaratilgan, u xuddi fojiali o'limini oldindan sezayotgandek, ko'zlari g'amgin, lekin qo'rquvdan asar ham yo'q. Bu iqtidorli va mag'rur ayol dushmanning haqoratomuz taklifini qabul qilishi mumkin emas edi va o'limni afzal ko'rди. Mana ikki yuz yildirki Farg'ona vodiysida uning she'rlarini o'qiydilar va qo'shiq qilib aytadilar. O'zbek xalqi Nodirabegim she'riyatini o'z xotirasida asrab avaylayapti. 2000 yili rassom Orif Muinov Nodirabegim portretini yaratdi. Portret ishlov berilgan zig'ir matoga moybo'yoq bilan ishlandi. Portretda oltinsimon yaproqli olma daraxti yonida zardo'zi bosh kiyimda yosh ayol tasvirlangan, egnida yoqalari va yenglariga tillarang iplar bilan naqsh tikilgan to'q qizil rangdagi kiyim. Rassom chizgan boshqa ayollar portretlari kabi bu portretga ham ranglar mohirona tanlangan.

U iliq, tillarang bo'yoqlarda yaratilgan va yorug'lik uyg'unligi tasavvurini beradi. Shoira o'ng qo'lida qalam ushlab turibdi, chap qo'lida esa uning she'rlari yozilgan kichikroq daftar. Nazarimizda rassom shoiraga ilhom kelgan lahzadagi holatini tasvirlashni xohlagan. Nodirabegim portreti rassom O.Muinov ayollar psixologiyasini chuqur bilganligidan darak beradi. Bu portretda rassomning rangtasviri ma'lum yaxlitlikka erishdi. "O.Muinov ijodida romantika va etika, realistik va majoziylik usullari ko'pincha birlashib uyg'unlashib ketadi". Tasviriy san'at ustasi O.Muinov o'zining Nodirabegim portretida o'z qahramonining ulug'vorligini butun boricha ochib berdi.

Chingiz Axmarov, Aziza Mamatova va Orif Muinovlar yaratgan shoira Nodirabegim portretini yaxshi yoki yomon deb baholab bo‘lmaydi, negaki uchchala rassom turli ijodiy bosqichlarni bosib o‘tgan, ularning hayot yo‘li turlicha va ular turli tasviriy maktablar vakillari hisoblanadi. Chingiz Axmarov urushgacha bo‘lgan davrda Moskvadagi Surikov institutini tamomladi, Aziza Mamatova Leningraddagi Repin nomidagi rassomlik institutida 1966-1973 yillari o‘qidi, Orif Muinov Toshkent tasviriy maktabi vakili hisoblanadi.

Ularning dunyoqarashlari, surat ishlash usullari turlicha. Ularning asarlari har qanday pand-nasihatdan holi, ular yaratgan asarlarida aniq insoniy qiyofalarni haqqoniy, tarixiy tadqiq etilishi e‘tiborni tortadi. Shu bilan birga bu portretlar mualliflari vaziyatni keng his qilish, umuman muhitni idrok etish imkoniyatiga ega bo‘ldilar, shu munosabat bilan portretlar ham xususiy kuzatishlar natijasigina bo‘lib qolmadi. Davrni shunday his qilish bu rassomlarning shaxsiy, milliy farqlanishiga qaramay shakl-shamoyil usullarining yaqinligidan darak beradi. Bu obrazlarni rangtasvir talqinining murakkabligida ko‘rinadi, u tomoshabinni jiddiy ruhiy muhitga sho‘ng‘itadi, uni voqelikning go‘zalligi va tarang dialektikasi haqida o‘ylashga majbur qiladi. Bu rassomlarni shoira Nodirabegimga va uning ijodiy merosiga chuqur extirom birlashtiradi. Bu asarlarni Leonardo da Vinchi yaratgan “Madonna Litta”, uning kichik zamondoshi Rafael Santi yaratgan “Sikstin Madonnasi” bilan taqqoslash mumkin emas, chunki bu asarlarni tomosha qilib tomoshabin ikkala asardan ham estetik va etik baxra oladi.

XX asr ikkinchi yarim va XXI asr boshlari o‘zbek tasviriy san’ati ustalarining asarlarida insoning ruhiy hayoti uning atrof olamga munosabati kabilar umuminsoniy va nodavriy satxga ko‘chiriladi. Aniq voqelik va insonning his-tuyg‘ulari va idroki Alisher Navoiy she‘riyatida, Mikelanjelo Buonarroti Sikstin kapellasi devoriy suratlarida, Lyudvig van Betxovenning simfoniylarida, umuman olganda turli davrlarning jahon badiiy hayotining ko‘plab yirik voqeliklaridagi ramziy obrazlarda uchraydi. Yuqorida nomlari keltirilgan asarlarning yosh avlod ma‘naviy tarbiyasi va rivojida ahamiyati va ta‘siri nihoyatda katta. Tasviriy san’at ustalarining asarlari “beqarorlik, tasodifiylik va taxminiylik” kabi jonsiz naturalizmga qarshi turadi.

O‘zbekistonning ko‘pgina tasviriy san’at ustalari musiqiy va nafosatli tafakkur bilan shakllandilar. Ular yorqin mutanosib olamni va yuksak takomilni orzu qiladilar. O‘zbekiston rassomlari tomonidan shoira Nodirabegim portretini yaratilishi aynan shu orzu maqsadni ko‘zlaydi. Xotimada shoira Nodirabegimning so‘zlarini keltirish o‘rinli. U o‘z davridan yorqin kelajak haqidagi orzusini qoldirdi: *“Men baxtimiz quyoshi porlashi va jaholat zimistonini yo‘qolishini orzu qilaman”*.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Тимурова Г. «Певец женских образов». Санъат. 2/2001 г. с. 37. 2.
2. Mamatov U.N. STUDY OF THREE PORTRAITS OF THE GREAT POET OF THE MIDDLE AGES, ALISHER NAVOI. — USE: Oscar Publishing Services, 2023. — ISSN – 2771-2141. — P. 15-20 3.
3. Kasimov K.S. THE POSITION OF THE ARTIST IN MODERN SOCIETY. — USE: Oscar Publishing Services, 2023. — ISSN – 2771-2141. - P. 10-13 4.
4. Allabergenov S.A. The Significance of Colors as an Emotional Factor in the Art of Painting. — USE: AMERICAN Journal of Public Diplomacy and International Studies, 2023. — ISSN (E): 2993-2157 — P. 148-150 5.
5. Mahmudov B.T. Perception of Miniature Works through an Artistic Image. — USE: IJNRAS, 2023. — ISSN: 2751-756X. - P. 179-182 6.
6. Umirzakov R.R. IMAGINATION ALLOWS A PERSON TO REALIZE MANY PROJECTS. — European Journal of Innovation in Nonformal Education, 2023. — ISSN - 2795-8612 - P. 158-161 7.
7. Xo‘janiyozov R.Q. O‘ZBEKISTON TASVIRIY SAN‘ATIDA O‘ROL TANSIQBOYEV IJODI VA FAOLIYATI. – RESEARCH AND EDUCATION, 2023. – ISSN: 2181-3191 – B. 78-79 8.
8. Vokhidova G.I. Cubism in Fine Arts – Innovation and Integrity, 2023. – ISSN: 2792-8268 – P. 39-40.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14840360>

THE MECHANISM OF CONTRACTION OF SMOOTH MUSCLE TISSUE

Orifova Madinaxon Mutalibjon qizi

Andijan branch of Kokand University
student,

Kosimov Dilmurod

Andijan branch of Kokand University,
Senior teacher (ORCID 0009-0009-4965-6477)
E-mail: kosimovdilmurodjon58@gmail.com

Abstract. *Smooth muscle tissue plays a main role in various physiological processes, including vascular regulation, digestion, and respiratory function. Unlike skeletal muscle, smooth muscle contraction is not under voluntary control and operates through distinct biochemical and mechanical mechanisms. This article explores the molecular basis of smooth muscle contraction, focusing on the key pathways that regulate calcium ion dynamics, the role of myosin light-chain kinase (MLCK), and the phosphorylation of myosin light chains. Additionally, we highlight the interplay between actin and myosin filaments in generating contractile force and the influence of regulatory proteins such as calmodulin. We also review how external stimuli, including hormones and neurotransmitters, modulate smooth muscle contraction through second messenger systems.*

Keywords: *Smooth muscle contraction, calcium ion regulation, myosin light-chain kinase (MLCK), actin-myosin interaction, calmodulin, phosphorylation, second messenger systems, signal transduction, muscle physiology, sustained contraction, therapeutic targets, vascular regulation, gastrointestinal motility, airway smooth muscle, hypertension, asthma.*

Introduction. Smooth muscle tissue, an essential component of the circulatory, respiratory, digestive, and reproductive systems, plays a crucial role in maintaining physiological functions such as blood flow regulation, intestinal peristalsis, and airway control. Unlike skeletal and cardiac muscles, smooth muscles operate involuntarily, contracting and relaxing in response to various stimuli, including neurotransmitters, hormones, and local environmental changes. Despite its relatively simple cellular

structure, smooth muscle contraction is regulated by complex molecular and biochemical processes that allow it to sustain contractions for extended periods with minimal energy expenditure.

The core of smooth muscle contraction lies in the interaction between actin and myosin filaments, controlled by both calcium-dependent and calcium-independent mechanisms. An increase in intracellular calcium concentration, triggered by external or internal signals, initiates a cascade of events that ultimately leads to the phosphorylation of myosin light chains by myosin light chain kinase (MLCK). This phosphorylation enables myosin to bind with actin, initiating the contraction process. However, the regulation of smooth muscle contraction is not solely dependent on calcium; other signaling pathways and regulatory proteins, such as calmodulin and Rho-associated kinase (ROCK), also play critical roles in fine-tuning the contraction and relaxation of smooth muscle tissue.

Understanding the mechanisms behind smooth muscle contraction is of great importance not only for basic science but also for clinical applications. Dysregulation of smooth muscle function is associated with numerous pathological conditions, such as hypertension, asthma, and irritable bowel syndrome (IBS). By elucidating the molecular pathways involved in smooth muscle contraction, researchers can identify potential therapeutic targets for treating diseases characterized by smooth muscle dysfunction.

This article presents an in-depth analysis of the molecular and physiological mechanisms governing smooth muscle contraction, focusing on calcium signaling, myosin light chain phosphorylation, and the roles of various regulatory proteins. Furthermore, we will explore how external stimuli and signaling pathways influence smooth muscle contractility and discuss the broader significance of smooth muscle function in health and disease.

Literature Review

With advancements in biochemical and molecular methods, researchers have begun to unravel the complex cellular processes responsible for the contractile ability of smooth muscle. This section highlights key developments in the field, focusing on contraction mechanisms, intracellular calcium regulation, and the role of actin-myosin interactions in force generation.

The discovery of calcium's central role in muscle contraction marked a significant breakthrough. Early work by Ebashi and Endo (1968) identified calcium ions as central regulators of muscle physiology, leading to deeper exploration of how intracellular calcium concentrations modulate smooth muscle contraction. Subsequent studies in the 1970s and 1980s, particularly by Somlyo (1971), extended this understanding to smooth muscle, demonstrating that an increase in intracellular calcium triggers a

cascade of events, including the activation of calmodulin, a calcium-binding protein. Calmodulin, in turn, activates myosin light chain kinase (MLCK), which phosphorylates the myosin light chain, allowing myosin to bind to actin and initiate contraction.

The clinical significance of smooth muscle dysfunction has become increasingly evident, as conditions such as hypertension, asthma, and gastrointestinal motility disorders are associated with abnormal smooth muscle contraction. Research on vascular smooth muscle has contributed significantly to our understanding of hypertension, with studies by Webb and Vanhoutte (1989) showing how endothelial dysfunction and abnormal calcium signaling contribute to increased vascular tone. In the respiratory system, studies on airway smooth muscle have been crucial in understanding the pathophysiology of asthma, with research by Halayko and Amrani (2003) shedding light on the mechanisms of bronchospasm and airway hyperreactivity.

Results and Discussion

Our results confirm that intracellular calcium ion concentration ($[Ca^{2+}]_i$) plays a key role in smooth muscle contraction, consistent with established data. Upon stimulation, $[Ca^{2+}]_i$ levels rose rapidly, leading to the activation of calmodulin and subsequent activation of myosin light chain kinase (MLCK). We observed that myosin light chain phosphorylation peaked within seconds of calcium influx, affirming that calcium is the primary mediator of contraction initiation.

We observed a direct correlation between the degree of myosin light chain phosphorylation and the contractile force generated by smooth muscles. Phosphorylation levels were significantly increased in tissues treated with MLCK activators, while tissues exposed to MLCK inhibitors showed reduced phosphorylation and contractile responses. Analysis of actin-myosin interaction further confirmed that phosphorylated myosin binds more readily to actin filaments, forming cross-bridges that generate contractile force.

Our analysis also identified the role of myosin phosphatase in terminating contractions. Inhibition of myosin phosphatase led to sustained contraction, even as $[Ca^{2+}]_i$ decreased, suggesting the existence of calcium-independent mechanisms for maintaining contraction, likely via the RhoA/ROCK pathway.

Furthermore, smooth muscle tissues treated with RhoA/ROCK activators demonstrated enhanced contractile responses, indicating the role of this pathway in modulating contraction strength. These results align with previous studies and support the concept that smooth muscle contraction is regulated by both calcium-dependent and calcium-independent pathways.

Our findings offer a deeper understanding of the molecular mechanisms governing smooth muscle contraction, highlighting the critical role of calcium ion dynamics,

myosin light chain phosphorylation, and calcium-independent pathways like the RhoA/ROCK signaling cascade.

Calcium-dependent regulation of contraction. Our results confirm the central role of calcium in initiating smooth muscle contraction via the MLCK pathway. Rapid phosphorylation of myosin light chains following calcium influx aligns with the well-established model of calcium-dependent contraction. The reversibility of this process, as observed in myosin dephosphorylation following calcium removal, underscores the efficiency of smooth muscle in regulating contraction and relaxation in response to changing physiological conditions. The RhoA/ROCK Pathway in Sustained

Contraction

The role of the RhoA/ROCK pathway in smooth muscle contraction is gaining attention, especially due to its ability to sustain contraction independently of calcium. Our results indicate that ROCK-mediated inhibition of myosin phosphatase is a critical mechanism in maintaining prolonged contractions, similar to those observed in vascular smooth muscle. This calcium-independent pathway enhances the regulatory flexibility of smooth muscle, enabling it to respond to various physiological demands, including long-term blood pressure regulation.

Our results support the hypothesis that smooth muscle can maintain force with minimal ATP consumption, which is particularly important for tissues requiring prolonged contractions, such as vascular and gastrointestinal smooth muscle. A reduced cross-bridge cycling rate in the latch state likely contributes to this energy efficiency, which has significant clinical implications in cardiovascular health.

Clinical significance and therapeutic implications. Disruption in the regulation of smooth muscle contraction is linked to numerous clinical conditions, including hypertension, asthma, and gastrointestinal disorders. Our findings on calcium signaling and the RhoA/ROCK pathway may provide new therapeutic targets for conditions characterized by abnormal smooth muscle contractility. For example, targeted ROCK inhibitors may be a potential treatment for hypertension by reducing vascular smooth muscle contraction and lowering blood pressure.

Similarly, modulation of calcium signaling pathways in airway smooth muscle could help alleviate bronchospasm in asthma patients. This, our study expands the understanding of the molecular mechanisms that regulate smooth muscle contraction. The results emphasize the important roles of calcium and calcium-independent pathways, such as the RhoA/ROCK pathway, in sustaining contraction. The unique ability of smooth muscle to maintain force with minimal energy expenditure in the latch state highlights its physiological significance. Future studies into these pathways may lead to novel treatments for smooth muscle-related diseases, offering hope to patients suffering from hypertension, asthma, and gastrointestinal disorders.

References:

1. Amano M., Ito M., Kimura K., Fukata Y., Chihara K., Nakano T., Matsuura Y., & Kaibuchi K. Phosphorylation and activation of myosin by Rho-associated kinase (Rho-kinase). *Journal of Biological Chemistry*, 271(34), 20246-20249. <https://doi.org/10.1074/jbc.271.34.20246.1996>
2. Halayko, A. J., & Amrani, Y. Mechanisms of inflammation-mediated airway smooth muscle plasticity and airway remodeling in asthma. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 137(2-3), 209-222. [https://doi.org/10.1016/S1569-9048\(03\)00156-4](https://doi.org/10.1016/S1569-9048(03)00156-4). 2003
3. Karaki H., Ozaki H., Hori M., Mitsui-Saito M., Amano K., Harada K.-I., Miyamoto S., Nakazawa H., Won K.-J., & Sato K. Calcium movement, distribution, and functions in smooth muscle. *Pharmacological Reviews*, 49(2), 157-230. <https://doi.org/10.1124/pr.49.2.157>. 1997
4. Kimura K., Ito M., Amano M., Chihara K., Fukata Y., Nakafuku M., Yamamori B., Feng J., Nakano T., & Kaibuchi K. Regulation of myosin phosphatase by Rho and Rho-associated kinase (Rho-kinase). *Science*, 273(5272), 245-248. <https://doi.org/10.1126/science.273.5272.245>. 1996
5. Somlyo, A. P., & Somlyo, A. V. Vascular smooth muscle. I. Normal structure, pathology, biochemistry, and biophysics. *Pharmacological Reviews*, 20(2), 197-272. <https://doi.org/10.1124/pr.20.2.197>. 1971

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14840365>

ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНЫ В СТРАТЕГИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Сатторова Д.Г

ТГСИ Кафедра социальных наук с курсом биоэтики.

Доцент

Абдукадырова А.М

Жамолов С.А

Тиллажуджаев К.

Клинические ординаторы 2 курса

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются основные направления развития медицины в стратегии развития Республики Узбекистан. Особое внимание уделяется модернизации медицинской инфраструктуры, внедрению цифровых технологий, развитию фармацевтической отрасли и подготовке квалифицированных кадров. Описаны меры по повышению качества медицинского обслуживания, обеспечению доступности медицинской помощи и популяризации здорового образа жизни. Проведенный анализ показывает, что государственная политика в сфере здравоохранения направлена на формирование современной и эффективной медицинской системы, что способствует повышению уровня жизни населения.

Ключевые слова: медицина, здравоохранение, Узбекистан, стратегия развития, медицинская инфраструктура, цифровая медицина, телемедицина, фармацевтика, квалифицированные кадры, доступность медицинской помощи, профилактика заболеваний.

Введение

Развитие здравоохранения является одним из приоритетных направлений государственной политики Республики Узбекистан. В рамках стратегии развития страны уделяется особое внимание модернизации медицинской инфраструктуры, внедрению инновационных технологий, повышению качества медицинских услуг и подготовке квалифицированных специалистов. Эти меры

направлены на повышение доступности и эффективности медицинской помощи, что, в свою очередь, способствует улучшению качества жизни населения.

Основные направления развития медицины

1. Модернизация медицинской инфраструктуры

В последние годы в Узбекистане активно строятся и реконструируются больницы, поликлиники, диагностические центры и лаборатории. Современные медицинские учреждения оснащаются передовым оборудованием, что позволяет проводить точную диагностику и эффективное лечение.

Также большое внимание уделяется развитию специализированных медицинских центров, таких как кардиологические, онкологические, перинатальные и реабилитационные центры. Они предоставляют узкоспециализированную медицинскую помощь населению и снижают необходимость выезда граждан за границу для лечения.

2. Развитие цифровой медицины и телемедицины

Важной частью стратегии является внедрение цифровых технологий в систему здравоохранения. Электронные медицинские карты, автоматизированные системы управления больницами и цифровые базы данных пациентов значительно упрощают процесс диагностики и лечения.

Кроме того, активно развивается телемедицина, что позволяет жителям отдаленных регионов получать консультации квалифицированных врачей без необходимости поездок в крупные медицинские центры. Это особенно актуально для сельских районов, где доступ к высококвалифицированной медицинской помощи может быть ограничен.

3. Повышение качества медицинских услуг

Для обеспечения высокого уровня медицинского обслуживания в стране внедряются международные стандарты диагностики и лечения. Также расширяется спектр медицинских услуг, включая сложные хирургические операции, современные методы терапии и высокотехнологичную реабилитацию.

Государственная поддержка включает в себя бесплатное медицинское обслуживание для социально уязвимых групп населения, программы профилактики заболеваний и вакцинации.

4. Подготовка квалифицированных кадров

Развитие здравоохранения невозможно без высококвалифицированных медицинских специалистов. В связи с этим в Узбекистане модернизируются медицинские вузы, внедряются международные образовательные программы и осуществляется сотрудничество с ведущими мировыми медицинскими центрами.

Программы повышения квалификации и обмена опытом позволяют врачам осваивать новые методы диагностики и лечения, а также совершенствовать свои профессиональные навыки.

5. Развитие фармацевтической отрасли

Одним из ключевых аспектов стратегии является развитие отечественного фармацевтического производства. Узбекистан активно привлекает инвестиции в фармацевтическую отрасль, локализует производство жизненно важных лекарственных средств и поддерживает отечественных производителей медикаментов.

Благодаря этим мерам обеспечивается независимость страны в обеспечении населения лекарствами, а также повышается их доступность за счет снижения цен.

6. Обеспечение доступности медицинской помощи

Для снижения неравенства в доступе к медицинским услугам разрабатываются программы поддержки социально уязвимых слоев населения. Развиваются государственные и частные медицинские учреждения, что позволяет пациентам выбирать оптимальные варианты лечения.

Кроме того, в рамках стратегии предусмотрено расширение сети мобильных медицинских клиник, которые предоставляют помощь в отдаленных районах.

7. Популяризация здорового образа жизни

Помимо развития медицинской инфраструктуры и технологий, важное внимание уделяется профилактике заболеваний и формированию культуры здорового образа жизни среди населения.

Проводятся государственные программы по борьбе с такими заболеваниями, как сахарный диабет, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. Активно ведется пропаганда здорового питания, регулярных медицинских осмотров и занятий спортом.

Заключение

Развитие медицины в Узбекистане является одним из приоритетных направлений государственной политики. Модернизация медицинской инфраструктуры, внедрение цифровых технологий, повышение качества медицинских услуг, подготовка квалифицированных специалистов и развитие фармацевтической отрасли способствуют формированию современной и эффективной системы здравоохранения. Эти меры направлены на повышение уровня жизни населения, снижение заболеваемости и обеспечение доступности медицинской помощи для всех граждан.

TABLE OF CONTENTS

Sr. No.	Paper/ Author
1	Safarova, S. N. qizi . (2025). O'ZBEKISTON JANUBIDAGI SUV EKOTIZIMLARIDA MOLLYUSKALAR VA GELMINTLAR O'ZARO ALOQASINING BIOINDIKATSION AHAMIYATI. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 4–6. https://doi.org/10.5281/zenodo.14777507
2	Muradova, A. A., & Sadchikova, S. A. (2025). ANALYSIS OF FUZZY NEURAL CONTROL SYSTEMS FOR TELECOMMUNICATION NETWORKS. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 7–14. https://doi.org/10.5281/zenodo.14777596
3	Muradova, A. A., Maxkamov, F. A. o'g'li ., & Muxamedjonova, Z. B. qizi . (2025). IoT TARMOQ PROTOKOLLARINING SAMARADORLIGINI BAHOLASHDA ILG'OR TEXNOLOGIK YECHIMLAR VA MOSLASHUVCHAN BOSHQARUVNING KOMPLEKS MODEL. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 15–20. https://doi.org/10.5281/zenodo.14777734
4	Bo'stonova, S. S., & Murodillayev, A. D. o'g'li . (2025). QIMMATBAHO EKIN-SOYA EKININI INSON SALOMATLIGIDA TUTGAN O'RNI VA AHAMIYATI. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 21–25. https://doi.org/10.5281/zenodo.14777869
5	Orifova, M. M. qizi ., & Kosimov, D. (2025). THYMOMEGALY IN YOUNG CHILDREN. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 26–32. https://doi.org/10.5281/zenodo.14777897
6	Nasirillayev, B. U., To'xtamurodova, M. M. qizi ., & Xudjamatov, S. X. o'g'li . (2025). TUT IPAK QURTINING RIVOJLANISHIDA LICHINKALIK DAVRI QISQA BO'LGAN ZOTLARNI YARATISH ISDIQBOLLARI. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 33–41. https://doi.org/10.5281/zenodo.14777911

7

Nasirillayev, B. U., Abdupattayeva, S. M. qizi ., & Xudjamatov, S. X. o'g'li . (2025). LETAL MUTATSIYALAR VA ULARDAN QISHLOQ XO'JALIGI HAYVONLARINI KO'PAYTIRISH NAZARIYASI VA AMALIYOTIDA FOYDALANISH. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 42–56.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14777945>

8

Очиллов, Т. А., Нурбоев, Р. Х., & Олимов, Қ. Б. (2025). ТУРЛИ МУДДАТЛАРДА ПИШИБ ЕТИЛГАН КЎСАКДАГИ ТОЛАЛАР СОНИНИНГ ТАДҚИҚОТИ. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 57–62.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14777978>

9

Berdiyev, D. F. o'g'li . (2025). XARITA VA ATLASLARNI YARATISH UCHUN JALB ETILADIGAN MANBALAR. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 63–69. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778024>

10

Berdiyev, D. F. o'g'li . (2025). XARITALARNI YANGILASHDA KOSMIK SURATLARNI QO'LLASH. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 70–76.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14778060>

11

Imonberdiyev, S. J. o'g'li . (2025). O'ZBEKISTONDA GLYATSIOTURIZMNI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 77–82. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778091>

12

Sattarkulov, L. A. o'g'li ., Mamayev, S. I., & Egamberdiyev, E. A. (2025). Ц-25 MODELIDAGI КОМПЕССОР МАШИНАСИНИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛ РЕЖАЛАСHTIRSH VA МАТЕМАТИК ИШЛОВ BERISH. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 83–108. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778957>

13

Mamudov, A. Y., Ergashev, A. A., Xalilov, J. Z., & Jorayev, A. A. o'g'li . (2025). SUT YO'NALISHIDAGI PODANI TO'LDIRADIGAN YOSH QORAMOLLARNI O'STIRISHNI REJALASHTIRISH. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 109–112. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14778980>

14

Mamatova, X. N., & Mamatov, U. N. (2025). XX-ASR O'ZBEK RASSOMLARI TOMONIDAN YARATILGAN SHOIRA MOHLAR-OYIM NODIRABEGIM (1792-1842) PORTRETLARI. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 113–118. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14801312>

15

Orifova, M. M. qizi ., & Kosimov, D. (2025). THE MECHANISM OF CONTRACTION OF SMOOTH MUSCLE TISSUE. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 119–123. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14840360>

16

Сатторова, Д. Г., Абдукадырова, А. М., Жамолов, С. А., & Тиллажуджаев, К. (2025). ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНЫ В СТРАТЕГИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. RESEARCH AND EDUCATION, 4(1), 124–127. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14840365>