

PEDAQOJİ UNIVERSİTETİN
XƏBƏRLƏRİ

TRANSACTIONS
OF PEDAGOGICAL UNIVERSITY

ISSN 2520-2049

Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası

Series of mathematics and natural sciences

2023, C. 71, № 4

**Jurnal 24 may 1991-ci il tarixdə Azərbaycan Respublikası
Mətbuat Komitəsində qeydiyyatdan keçmişdir (şəhadətnamə № 307)
(1953-cü ildən nəşr edilir)**

PEDAQOJİ UNİVERSİTETİN XƏBƏRLƏRİ

Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası, 2023, C. 71, № 4

BAŞ REDAKTOR F.-r.e.d., prof. A.D.Zamanov
EDITOR-IN-CHIEF Prof. Dr. A.D.Zamanov

REDAKSİYA HEYƏTİ

B.e.d., prof. B.İ.Ağayev, f.-r.e.d., prof. M.S.Cəbrayilov, f.e.d., prof. C.İ.Hüseynov (*baş redaktorun müavini*), f.-r.e.d., prof. R.M.Rzayev (*baş redaktorun müavini*), f.-r.e.d., prof. H.S.Seyidli, k.e.d., prof. N.A.Verdzadə

REDAKSİYA ŞURASI

C.e.d., dos. M.A.Abduev, f.-r.e.d., AMEA-nın müxbir üzvü, t.e.d., prof. S.C.Əkbərov, f.ü.e.d., dos. A.S.Ələkbərov, r.e.d., prof. B.Ə.Əliyev, p.ü.e.d., prof. İ.N.İsmayilov, f.-r.e.d., prof. V.M.Qurbanov, p.ü.e.d., prof. Ə.Q.Pələngov, r.e.d., dos. R.A.Rasulov, b.ü.e.d., prof. R.L.Sultanov, k.ü.e.d., prof. Ə.Z.Zalov, p.ü.f.d. dos. M.V.Abdullayeva (*məsul katib*)

EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. B.I.Aghayev, Prof. Dr. M.S.Jabrayilov, Prof. Dr. J.I.Huseynov (*ass. editor*), Prof. Dr. R.M.Rzayev (*ass. editor*), Prof. Dr. H.S.Seyidli, Prof. Dr. N.A.Verdzadeh

ADVISORY BOARD

Ass. prof. Dr. M.A.Abduev, Corr.-member of ANAS, Prof. Dr. S.J.Akbarov, Ass. prof. Dr. A.S.Alakbarov, Prof. Dr. B.A.Aliyev, Prof. Dr. I.N.Ismayilov, Prof. Dr. V.M.Gurbanov, Prof. Dr. A.G.Palangov, Ass. prof. Dr. R.A.Rasulov, Prof. Dr. R.L.Sultanov, Prof. Dr. A.Z.Zalov, Ass. prof. Dr. M.V.Abdullayeva (*executive secretary*)

© ADPU, 2023

© ASPU, 2023

MÜNDƏRİCAT

Riyaziyyat və mexanika

Məstəliyev V.Y., İskəndərova Ü.M. BİR SİNİF KOMPLEKS ƏMSALLI DİFERENSİAL TƏNLİYİN FUNDAMENTAL HƏLLƏR SİSTEMİNİN ASİMPOTOTİKASININ QURULMASININ İNTEQRAL TƏNLİKLƏR SİSTEMİNİN HƏLLƏRİNİN ASİMPOTOTİKASININ QURULMASINA EKVİVALENTLİYİ.....	9
Zəkəryəyev Z.N. HOLOQRAFIYA ELMİNƏ GİRİŞ VƏ ONUN KONSEPSİYASI.....	16
Salmanova K.A. RİYAZİ OBYEKTŁƏRİN VƏ ANLAYIŞLARIN VİZUALLAŞDIRILMASI TEKNOLOGİYASI.....	23
Alıyev R.B. İBTİDAİ TƏHSİL FAKÜLTƏSİNİN RİYAZİYYAT KURSUNDA RİYAZİ TƏFƏKKÜRÜN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİNDƏ MƏNTİQİ MƏSƏLƏLƏRİN ROLU.....	31
Abdullayeva M.V. MƏTNLİ RİYAZİYYAT MƏSƏLƏLƏRİNİN HƏLLİNƏ YENİ YANAŞMA.....	38

Təbiət elmləri

Zalov A.Z., Novruzova N.A. NİZAMİ GƏNCƏVİNİN ƏSƏRLƏRİNDƏ KİMYA MOTİVLƏRİ.....	47
Əkbərov N.Ə., İskəndərova K.O. 3-XLORFENOKSİƏVƏZLİ TİETANLARIN BƏZİ NÜMUNƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN SÜRTKÜ YAĞLARINA AŞQAR KİMİ TƏTBİQİ.....	56
İsmayılov Q.K. ORTA XƏZƏRİN AZƏRBAYCAN SEKTORUNUN (GİLƏZİ-CORAT- SUMQAYIT KƏSİMLƏRİ) HİDROFAUNASININ MONİTORİNGİ (ÇƏKİKİMİLƏR-KÜTÜM, KÜLMƏ).....	61
Nəcəfova S.İ., Bayram K.X. XAÇMAZ RAYONU TORPAQLARININ MİKROB SENOZLARINA ANTROPOGEN TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	71
Xairova V.R. HİPOKSİK PREKONDİSİONLAŞMAYA MƏRUZ QALMIŞ SIÇOVUL NƏSİLLƏRİNİN BAŞ BEYNİNDƏ α -ETOQLUTARATDEHİDROGENAZANIN FƏALLIĞI.....	77
Sadıqova D.O. ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ ROBİNİYA PSEUDOACACİA L.-NİN MEYVƏ VƏ TOXUMLARININ KƏMİYYƏT VƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ.....	84
Məmmədova İ.Ə. PRENATAL DÖVRDƏ ALKOQOLUN MƏRKƏZİ SİNİR SİSTEMİNİN STRUKTURLARLARINDA NEYROTRANSMİTTERLƏRİN MİQDARINA TƏSİRİ.....	90

Nəşibov M.N.

QƏBƏLƏ RAYONUNDA QARAMALDA FASSİOLYOZUN YAYILMA DİNAMİKASI.....	98
--	----

Haxıyev A.R., İsmaylova Ə.Ə.

CEYRANÇÖL – ACİNOHUR ƏRAZİLƏRİNDƏ YAYILMIŞ HİND TİRƏNDAZI (HYSTRIX INDICA KERR, 1792), KİÇİK ƏRƏBDOVŞANI (ALLACTAGA ELATER LICHTENSTEIN, 1825), QIRMIZIQUYRUQ QUM SIÇANI (MERIONES LIBYCUS LICHTENSTEIN, 1842) VƏ KİÇİK ASİYA QUM SIÇANI (MERIONES TRISTRAMI THOMAS, 1903) NÖVLƏRİNİN EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ DAİR.....	105
---	-----

Əliyeva N.N.

PRENATAL HİPOKSİYA MODELİNDƏ TİMULİNİN SIÇOVULLARIN BAŞ BEYNİNDƏ QAYT-T FERMENTİNİN FƏALLIĞINA TƏSİRİ.....	111
---	-----

Abbasova S.M.

KİÇİK QAFQAZIN ŞİMAL - ŞƏRQ YAMACI LANDŞAFTLARININ TRANSFORMASIYASINA MALDARLIĞIN TƏSİRİ.....	119
--	-----

Məmmədova T.G.

GƏNCƏ-QAZAX DÜZÜ VƏ ƏTRAF ƏRAZİ LANDŞAFTLARININ ANRTOPOGEN TRANSFORMASIYASININ TARİXİ-COĞRAFİ TƏHLİLİ VƏ MÜASİR TENDENSİYALARI.....	128
---	-----

İbrahimov L.P.

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ DAĞ GEOSİSTEMLƏRİNDƏ EKOLOJİ RİSK VƏ TƏHLÜKƏLƏRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	134
--	-----

Əbdürəhmanov F.T.

ŞƏRQİ ZƏNGƏZUR RAYONU TORPAQLARININ KƏND TƏSƏRRÜFATININ İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ MƏQSƏDİLƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	145
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Математика и механика

Масталиев В.Ю., Искендерова У.М.

ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ АСИМПТОТИКИ СИСТЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ КОЭФИЦИЕНТАМИ ПОСТРОЕНИЮ АСИМПТОТИКИ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ.....	9
---	---

Закарьяев З.Н.

ВВЕДЕНИЕ В НАУКУ ГОЛОГРАФИИ И ЕЕ ПОНЯТИЕ.....	16
---	----

Салманова К.А.

ТЕХНОЛОГИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ПОНЯТИЙ.....	23
---	----

Алыев Р.Б.

РОЛЬ РАЗВИВАЮЩИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ФАКУЛЬТЕТА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	31
--	----

Абдуллаева М.В.

НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ	38
--	----

Естественные науки

Залов А.З., Новрузова Н.А.

ХИМИЧЕСКИЕ МОТИВЫ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ НИЗАМИ ГЯНДЖЕВИ.....	47
---	----

Акбаров Н.А., Искендерова К.О.

СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ ОБРАЗЦОВ 3-ХЛОРФЕНОКСИЗАМЕЩЕННЫХ ТИЕТАНОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ.....	56
--	----

Исмаилов Г.К.

МОНИТОРИНГ ГИДРОФАУНЫ (ГИЛЯЗИНСКИЕ ДЖОРАТСКИЕ- СУМГАЙГСКИЕ ЧАСТИ) АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО СЕКТОРА СРЕДНЕГО КАСПИЯ (КАРПООБРАЗНЫЕ РЫБЫ-КУТУМ, ВОБЛА).....	61
---	----

Наджафова С.И., Байрам К.Х.

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МИКРОБНЫЕ ЦЕНОЗЫ ПОЧВ ХАЧМАЗСКОГО РАЙОНА.....	71
---	----

Хаирова В.Р.

АКТИВНОСТЬ α -КЕТОГЛУТАРАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ПОТОМСТВА КРЫС, ПОДВЕРГНУТЫХ ГИПОКСИЧЕСКОМУ ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЮ.....	77
---	----

Садыгова Д.О.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ И СЕМЯН <i>ROBINIA PSEUDOACACIA</i> L. В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА.....	84
--	----

Мамедова И.А.

ПРЕНАТАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АЛКОГОЛЯ НА КОЛИЧЕСТВО НЕЙРОТРАНСМИТТЕРОВ В СТРУКТУРАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.....	90
--	----

Насибов М.Н. ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФАСЦИОЛЕЗА СРЕДИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ГАБАЛИНСКОМ РАЙОНЕ.....	98
Гахыев А.Р., Исмаилова А.А. ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ИНДИЙСКИЙ ДИКОБРАЗ (<i>HYSTRIX INDICA KERR</i> , 1792), МАЛЫЙ ТУШКАНЧИК (<i>ALLACTAGA ELATER LICHTENSTEIN</i> , 1825), КРАСНОХВОСТАЯ ПЕСЧАНКА (<i>MERIONES LIBYCUS LICHTENSTEIN</i> , 1842) АНДМАЛОАЗИАТСКАЯ ПЕСЧАНКА (<i>MERIONES TRISTRAMITHOMAS</i> , 1903) ВИДОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В АДЖИНОУР-ДЖЕЙРАНЧЁЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ.....	105
Алиева Н.Н. ВЛИЯНИЕ ТИМУЛИНА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА ГАМК-Т В МОЗГЕ КРЫС НА МОДЕЛИ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ.....	111
Аббасова С.М. ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА МАЛОГО КАВКАЗА	119
Мамедова Т.Г. ИСТОРИЧЕСКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННИЕ ТЕНДЕНЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ ГЯНДЖА-ГАЗАХСКОЙ РАВНИНЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ.....	128
Ибрагимов Л.П. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ И ОПАСНОСТЕЙ В ГОРНЫХ ГЕОСИСТЕМАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	134
Абдурахманов Ф.Т. ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ ВОСТОЧНОГО ЗАНГАЗУРСКОГО РАЙОНА С ЦЕЛЮ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	145

TABLE OF CONTENTS

Mathematics and mechanics

Mastaliev V.Y., Iskandarova U.M.

EQUIVALENCE OF CONSTRUCTING THE ASYMPTOTICS OF THE SYSTEM OF FUNDAMENTAL SOLUTIONS OF A CLASS COMPLEX COEFFICIENT DIFFERENTIAL EQUATION TO CONSTRUCTING THE ASYMPTOTICS OF THE SOLUTIONS OF THE SYSTEM OF INTEGRAL EQUATIONS..... 9

Zakaryayev Z.N.

THE CONCEPT OF HOLOGRAPHY AND ITS INTRODUCTION TO SCIENCE..... 16

Salmanova K.A.

TECHNOLOGY OF VISUALIZATION OF MATHEMATICAL OBJECTS AND CONCEPTS..... 23

Aliyev R.B.

ISSUES OF DEVELOPING LOGICAL THINKING IN THE MATHEMATICS COURSE OF THE PRIMARY EDUCATION FACULTY ROLES..... 31

Abdullayeva M.V.

A NEW APPROACH TO SOLVING WORD PROBLEMS IN MATHEMATICS..... 38

Natural sciences

Zalov Ə.Z., Novruzova N.A.

CHEMICAL MOTIVES IN THE WORKS OF NIZAMI GANJEVI..... 47

Akbarov N.A., Iskenderova K.O.

SYNTHESIS OF SOME SAMPLES OF 3-CHLOROPHENOXY-SUBSTITUTED THIETANE AND THEIR APPLICATION AS ADDITIVES TO LUBRICANT OILS..... 56

Ismayilov G.K.

MONITORING OF HYDROFAUNA OF THE AZERBAIJAN SECTION OF THE MIDDLE CASPIAN SEA (GILAZI-JORAT-SUMGAYIT SECTIONS) (CYPRINIFORMES-KUTUM, CASPIAN ROACH)..... 61

Nadjafova S.I., Bayram K.Kh.

ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON MICROBIAL CENOSSES OF SOILS IN THE KHACHMAZ REGION..... 71

Khairova V.R.

α -KETOGLUTARATE DEHYDROGENASE ACTIVITY IN THE BRAIN OF RAT OFFSPRING SUBJECTED TO HYPOXIC PRECONDITIONING..... 77

Sadigova D.O.

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF FRUITS AND SEEDS OF *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. IN THE CONDITIONS OF ABSHERON..... 84

Mammadova I.A.

PRENATAL EXPOSURE TO ALCOHOL ON THE CONTENT NEUROTRANSMITTERS IN CENTRAL NERVOUS SYSTEM STRUCTURES..... 90

Nasibov M.N. DYNAMICS OF THE SPREADING OF FASCIOLIASIS IN BOVINE ANIMALS IN GABALA DISTRICT.....	98
Hakhiyev A.R., Ismayilova A.A. ABOUT THE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF INDIAN CRESTED PORCUPINE (<i>HYSTRIX INDICA KERR</i> , 1792), SMALL FIVE-TOED JERBOA (<i>ALLACTAGA ELATER LICHTENSTEIN</i> , 1825), LIBYAN JIRD (<i>MERIONES LIBYCUS LICHTENSTEIN</i> , 1842) AND TRISTRAM'S JIRD (<i>MERIONES TRISTRAMI THOMAS</i> , 1903) SPECIES DISTRIBUTED IN JEYRANCHOL - ACINOHUR REGIONS.....	105
Aliyeva N.N. THE EFFECT OF THYMULIN ON THE ACTIVITY OF GABA-T ENZYME IN THE RAT BRAIN IN THE PRENATAL HYPOXIA MODEL.....	111
Abbasova S.M. THE INFLUENCE OF ANIMAL HUSBANDRY ON THE TRANSFORMATION OF LANDSCAPE OF THE NORTHEASTERN SLOP OF THE LESER CAUCASUS.....	119
Mammadova T.G. HISTORICAL-GEOGRAPHICAL ANALYSIS AND MODERN TRENDS OF ANTROPOGENIC TRANSFORMATION OF GANJA-GAZAKH PLAIN AND SURROUNDING AREA LANDSCAPES.....	128
Ibrahimova L.P. ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL RISKS AND HAZARDS IN THE MOUNTAIN GEOSYSTEMS OF NAKCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC.....	134
Abdurahmanov F.T. THE EVALUATION OF LANDSCAPES OF THE EASTERN ZANGAZUR REGION FOR THE PURPOSE OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE.....	145

Riyaziyyat və mexanika

UOT 517.984

V.Y.Məstəliyev, Ü.M.İskəndərova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

vagiftrk1@rambler.ru, uliskenderova88@gmail.com

BİR SİNİF KOMPLEKS ƏMSALLI DİFERENSİAL TƏNLIYIN FUNDAMENTAL HƏLLƏR SİSTEMİNİN ASİMPOTOTİKASININ QURULMASININ İNTEQRAL TƏNLIKLƏR SİSTEMİNİN HƏLLƏRİNİN ASİMPOTOTİKASININ QURULMASINA EKVİVALENTLİYİ

Açar sözlər: *ikitərtibli xüsusi törəməli tənlik, qarışıq məsələ, fundamental həllər sistemi, matris, integral tənlik, xarakteristik tənlik*

Təqdim olunan işdə bir sinif ikitərtibli kompleks əmsallı adi diferensial tənliyin fundamental həllər sisteminin asimptotikasının qurulması məsələsinin integral tənliklər sisteminin həllərinin asimptotikasının qurulması məsələsinə ekvivalentliyi göstərilir. Baxılan tənliyin əsas xüsusiyyətlərindən biri odur ki, tənliyə uyğun Birkhof mənada xarakteristik tənliyin köklərinin arqumentləri sabit deyil. Bu xüsusiyyət diferensial tənliyin fundamental həllər sisteminin asimptotikasının qurulması çətinləşdirir.

В.Ю.Масталиев, У.М.Искендерова

ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ АСИМПТОТИКИ СИСТЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ПОСТРОЕНИЮ АСИМПТОТИКИ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Ключевые слова: *уравнение второго порядка с частными производными, смешанная задача, система фундаментальных решений, матрица, интегральное уравнение, характеристическое уравнение*

В рассматриваемой работе исследовано эквивалентность задачи построения асимптотики системы фундаментальных решений, одного класса обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с комплексными коэффициентами задаче построения асимптотики решений системы интегральных уравнений. Одной из основных особенностей рассматриваемого уравнения заключается в том, что аргументы корней характеристического уравнения в смысле Биркгофа, соответствующие уравнению, непостоянны. Эта особенность затрудняет построение асимптотики системы фундаментальных решений дифференциального уравнения.

EQUIVALENCE OF CONSTRUCTING THE ASYMPTOTICS OF THE SYSTEM OF FUNDAMENTAL SOLUTIONS OF A CLASS COMPLEX COEFFICIENT DIFFERENTIAL EQUATION TO CONSTRUCTING THE ASYMPTOTICS OF THE SOLUTIONS OF THE SYSTEM OF INTEGRAL EQUATIONS

Keywords: *second-order partial derivative differential equation, mixed problem, system of fundamental solutions, matrix, integral equation, characteristic equation*

The presented work shows the equivalence of the problem of establishing the asymptotics of the system of fundamental solutions of a class of two-order complex coefficient ordinary differential equations to the problem of establishing the asymptotics of the solutions of the system of integral equations. One of the main features of the considered equation is that the arguments of the roots of the characteristic equation in the Birkhof sense corresponding to the equation are not constant. This feature makes it difficult to establish the asymptotics of the system of fundamental solutions of the differential equation.

Təqdim olunan işdə

$$y'' - \lambda^2 \left(\frac{x+b}{x+c} \right)^2 y = 0, \quad x \in [0;1] \quad (1)$$

tənliyinin fundamental həllər sisteminin asimptotikasının qurulması öyrənilir. Burada λ, b, c kompleks ədədlər, $y(x)$ isə axtarılan funksiyaadır.

Tənlikdə

$$y_1 = y, \quad \frac{dy_1}{dx} = \lambda y_2 \quad (2)$$

işarələməsi aparaq və bu işarələməni (1) tənliyində nəzərə alaq. Bu halda,

$$\frac{d^2 y_1}{dx^2} = \lambda y_2'$$

olduğundan (1) tənliyi aşağıdakı şəkllə gəlir:

$$\lambda y_2' - \lambda^2 \left(\frac{x+b}{x+c} \right)^2 y_1 = 0$$

Beləliklə, (1) tənliyinin fundamental həllər sisteminin tapılması məsələsi

$$\begin{cases} y_2' = \lambda \left(\frac{x+b}{x+c} \right)^2 y_1 \\ \frac{dy_1}{dx} = \lambda y_2 \end{cases} \quad (3)$$

şəkilli birtərtibli sistemin həllinin tapılmasına gətirilir. Bu sistemi matris şəklində aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\frac{dY}{dx} = \lambda AY \quad (4)$$

Burada,

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \left(\frac{x+b}{x+c}\right)^2 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{və} \quad Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

işarə edilib. (4) matris tənliyinin həllini

$$Y = B(x) \left[E + \frac{1}{\lambda} S(x) \right] z(x) \quad (5)$$

şəklində axtaraq. Burada $z(x)$ yeni məchul funksiyadır. Həllin (5) şəklindən (4) tənliyində iştirak edən tərtibə qədər törəmə alsaq,

$$\frac{dy}{dx} = B' \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z + Bz \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right)' + B \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z' \quad (6)$$

olduğunu alırıq. Alınmış (5) və (6) funksiyalarını (4) münasibətində nəzərə alsaq, aşağıdakı münasibətlər alınar:

$$\begin{aligned} B' \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z + Bz \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right)' + B \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z' &= \lambda AB \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z \\ B \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z' &= \lambda AB \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z - B' \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z - Bz \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right)' \\ B \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z' &= \lambda AB \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z - B' \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z - \frac{1}{\lambda} BzS' \quad (*) \end{aligned}$$

Burada,

$$B \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z' = \lambda AB \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z - B' \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right) z - Bz \left(E + \frac{1}{\lambda} S \right)'$$

Digər tərəfdən,

$$B^{-1}AB = \theta \quad \text{və} \quad \theta = \begin{pmatrix} \theta_1(x) & 0 \\ 0 & \theta_2(x) \end{pmatrix}$$

olduğunu nəzərə alsaq, buradan

$$AB = B\theta \quad (7)$$

münasibətini almış olarıq.

Burada,

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}$$

işarə edilmişdir.

(7) bərabərliyində A, B və θ matrislərinin ifadələrini nəzərə almaqla aşağıdakı matris tənliyi alınır:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \left(\frac{x+b}{x+c}\right)^2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta_1 & 0 \\ 0 & \theta_2 \end{pmatrix}$$

Bu matris tənliyin uyğun elementlərini müqayisə etsək,

$$b_{21} = b_{11}\theta_1, \quad b_{22} = b_{12}\theta_2$$

$$\left(\frac{x+b}{x+c}\right)^2 b_{11} = b_{21}\theta_1$$

$$\left(\frac{x+b}{x+c}\right)^2 b_{12} = b_{22}\theta_2 \text{ və}$$

$$\theta_1 = \frac{x+b}{x+c}, \theta_2 = -\frac{x+b}{x+c}$$

olduğunu alırıq. Beləliklə, B matrisi aşağıdakı şəkllə gəlir:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ \theta_1 b_{11} & \theta_1 b_{12} \end{pmatrix}$$

Digər tərəfdən,

$$\det B = b_{12}b_{11}(\theta_2 - \theta_1) \neq 0$$

və

$$\left(E + \frac{1}{\lambda}S\right)^{-1} = E - \frac{1}{\lambda}S + \frac{\tilde{S}(x, \lambda)}{\lambda^2}$$

olduğunu (*) da nəzərə almaqla bu tənliyi

$$\begin{aligned} \frac{dz}{dx} &= \lambda \left(E - \frac{1}{\lambda}S + \frac{\tilde{S}(x, \lambda)}{\lambda^2}\right) \theta \left(E + \frac{1}{\lambda}S\right) z - \\ &- \left(E - \frac{1}{\lambda}S + \frac{\tilde{S}(x, \lambda)}{\lambda^2}\right) B^{-1} \left[B' \left(E + \frac{1}{\lambda}S\right) + \frac{1}{\lambda}BS'\right] z \end{aligned}$$

şəklinə gətirmiş oluruq. Beləliklə, (*) tənliyi

$$\frac{dz}{dx} = \lambda \theta z (-S\theta + \theta S - B^{-1}B') z + \frac{1}{\lambda} Q(x, \lambda) z$$

şəkilli tənliyə gətirilir. Burada

$$\theta S - S\theta - B^{-1}B' = 0,$$

$$\theta S - S\theta = B^{-1}B'$$

$$\begin{aligned}
 \theta_i S_{ij} - \theta_j S_{ij} &= (B^{-1}B')_{ij}, \\
 S_{ij}(\theta_i - \theta_j) &= (B^{-1}B')_{ij} \\
 S_{ij} &= \frac{1}{\theta_i - \theta_j} (B^{-1}B')_{ij}, \quad i \neq j \\
 (B^{-1}B')_{ij} &= \\
 &= \left[\frac{1}{\det B} \begin{pmatrix} \theta_2 b_{12} & -b_{12} \\ -\theta_1 b_{11} & b_{11} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{11}' & b_{12}' \\ (\theta_1 b_{11})' & (\theta_2 b_{12})' \end{pmatrix} \right]_{ij} = 0, \quad i = j \\
 &= \frac{1}{b_{12}b_{11}(\theta_2 - \theta_1)} \begin{pmatrix} \theta_2 b_{12} & -b_{12} \\ -\theta_1 b_{11} & b_{11} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{11}' & b_{12}' \\ (\theta_1 b_{11})' & (\theta_2 b_{12})' \end{pmatrix} = 0
 \end{aligned}$$

olduqlarını nəzərə almaqla B matrisinin elementlərini tapmaq üçün aşağıdakı sistemi alırıq:

$$\begin{cases}
 \theta_2 b_{12} b_{11}' - b_{12} (\theta_1 b_{11})' = 0 \\
 \theta_2 b_{12} b_{12}' - b_{12} (\theta_2 b_{12})' = 0 \\
 -\theta_1 b_{11} b_{11}' + b_{11} (\theta_1 b_{11})' = 0 \\
 -\theta_1 b_{11} b_{12}' + b_{11} (\theta_2 b_{12})' = 0
 \end{cases}$$

Buradan isə

$$\begin{cases}
 (\theta_2 b_{12} - b_{12} \theta_1) b_{11}' = b_{12} \theta_1' b_{11} \\
 (-\theta_1 b_{11} + b_{11} \theta_2) b_{12}' = b_{11} \theta_2' b_{12}
 \end{cases}$$

olduğunu alırıq. Bu sistemin hər tərəfini b_{12} -ə bölsək, alırıq ki:

$$\begin{cases}
 (\theta_2 - \theta_1) b_{11}' = \theta_1' b_{11} \\
 (\theta_2 - \theta_1) b_{12}' = \theta_2' b_{12}
 \end{cases}$$

Onda:

$$\begin{cases}
 \frac{b_{11}'}{b_{11}} = \frac{\theta_1'}{\theta_2 - \theta_1} \\
 \frac{b_{12}'}{b_{12}} = \frac{\theta_2'}{\theta_2 - \theta_1}
 \end{cases}$$

Digər tərəfdən, nəzərə alsaq ki,

$$\begin{aligned}
 \int_0^x \frac{\theta_1'}{\theta_2 - \theta_1} d\xi &= - \int_0^x \frac{\xi + c - \xi - b}{2 \frac{\xi + b}{\xi + c}} d\xi = - \frac{1}{2} \int_0^x \frac{c - b}{(\xi + c)^2} \frac{\xi + c}{\xi + b} d\xi = \\
 &= \frac{b - c}{2} \int_0^x \frac{d\xi}{(\xi + c)(\xi + b)} = \frac{1}{2} \int_0^x \left(\frac{1}{\xi + c} - \frac{1}{\xi + b} \right) d\xi = \frac{1}{2} \left[\ln \frac{x + c}{x + b} - \ln \frac{c}{b} \right] = \\
 &= \frac{1}{2} \ln \frac{b(x + c)}{c(x + b)} = \ln \sqrt{\frac{b(x + c)}{c(x + b)}}
 \end{aligned}$$

bərabərliyi doğrudur. Onda, B matrisinin elementləri üçün

$$\begin{aligned}
 b_{11} &= c_1 \sqrt{\frac{b(x + c)}{c(x + b)}} \\
 b_{12} &= c_2 \sqrt{\frac{c(x + b)}{b(x + c)}} \\
 B &= \begin{pmatrix} \sqrt{\frac{b(x + c)}{c(x + b)}} & \sqrt{\frac{c(x + b)}{b(x + c)}} \\ \sqrt{\frac{b(x + b)}{c(x + c)}} & - \sqrt{\frac{c(x + b)}{b(x + c)}} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

$$b_{21} = b_{11} \theta_1 = c_1 \sqrt{\frac{b(x + c)}{c(x + b)}} \frac{x + b}{x + c} = c_1 \sqrt{\frac{b(x + b)}{c(x + c)}}$$

$$b_{22} = b_{12} \theta_2 = -c_2 \sqrt{\frac{c(x + b)}{b(x + c)}} \frac{x + b}{x + c} = -c_2 \sqrt{\frac{c(x + b)^3}{b(x + c)^3}}$$

olduğunu alırıq. Beləliklə, bu halda (1) tənliyi

$$\frac{dz}{dx} = \lambda \theta z + \frac{1}{\lambda} Q(x, \lambda) z \quad (8)$$

şəkilli tənliyə gəlir. Burada,

$$B = \begin{pmatrix} \sqrt{\frac{b(x + c)}{c(x + b)}} & \sqrt{\frac{c(x + b)}{b(x + c)}} \\ \sqrt{\frac{b(x + b)}{c(x + c)}} & - \sqrt{\frac{c(x + b)}{b(x + c)}} \end{pmatrix},$$

$$\theta = \begin{pmatrix} \frac{x+b}{x+c} & 0 \\ 0 & -\frac{x+b}{x+c} \end{pmatrix},$$

$$Q_{ij}(x, \lambda) = (\theta S - S\theta - B^{-1}B')_{ij}, \quad |Q(x, \lambda)| \leq C \quad \text{və} \quad S_{ij} = \frac{1}{\theta_i - \theta_j} (B^{-1}B')_{ij}, \quad i \neq j$$

matrislərdir.

(8) tənliyində

$$z = \beta(x, \lambda) e^{\lambda \int_0^x \theta(\xi) d\xi}$$

şəklində əvəzləmə aparsaq, onda (8) tənliyi

$$\frac{d\beta_{s,j}}{dx} = \lambda [\theta_s(x) \beta_{s,j}(x, \lambda) - \beta_{s,j}(x, \lambda) \theta_j(x)] + \frac{1}{\lambda} Q_{ij}(x, \lambda) \beta_{s,j}(x, \lambda)$$

şəkilli tənliyə gəlir, buradan da aşağıdakı şəkilli integral tənliklər sisteminə keçmək olar:

$$\beta_{s,j}(x, \lambda) = e^{\lambda \int_0^x [\theta_s(\eta) - \theta_j(\eta)] d\eta} \left[c_{i,j} + \frac{1}{\lambda} \int_0^x e^{-\lambda \int_0^\xi [\theta_s(\eta) - \theta_j(\eta)] d\eta} \sum_{k=1}^2 q_{s,k}(\xi) \beta_{k,j}(\xi, \lambda) d\xi \right], \quad s, j = 1, 2 \quad (5')$$

Beləliklə, biz aşağıda qeyd olunmuş teoremi isbat etdik:

Teorem: (1) tənliyinin fundamental həllər sisteminin asimptotikasının qurulması məsələsi (5') şəkilli integral tənliklər sisteminin həllərinin asimptotikasının qurulmasına ekvivalentdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Мамедов Ю.А. О задаче Штурма-Лиувилля в случае комплексной плотности // Баки Университетinin xəbərləri, Bakı, 1998, №1, s. 133.
2. Расулов М.Л. Метод контурного интеграла // М., “Наука”, 1964, 462 с.
3. Федорюк М.В. Асимптотические методы для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений // М., “Наука”, 1983, 352 с.

Redaksiyaya daxil olub 03.04.2023

UDC 2145Z243T

Z.N.Zakaryayev
Military Institute named after Heydar Aliyev
zaur6622@mail.ru

THE CONCEPT OF HOLOGRAPHY AND ITS INTRODUCTION TO SCIENCE

Keywords: *Holography, hologram, laser beam, three-dimensional images, holographic memory*

In this scientific article, an attempt was made to clarify what a hologram is, its various forms, and the differences between holography and hologram. Holography is the name given to obtaining a three-dimensional image based on laser beams. Information about the existence of an object in space usually reaches us in the form of sound or light waves. Holography is a technique that stores the information in the waves coming from objects in a certain way and later reveals this information without loss.

Holography is the science of making holograms which are usually intended for displaying three-dimensional images. It is a class of methods for recording and reconstructing three-dimensional images, which are based on interference phenomena. Holographic images are called holograms. Unlike normal photographic images, they do not use a mapping of individual object points to individual points in the hologram; in that sense, they are not images. Instead, light from each image point affects the whole hologram, and each point of a holographic recording affects each reconstructed image detail.

Z.N.Zakaryayev

HOLOQRAFIYA ELMİNƏ GİRİŞ VƏ ONUN KONSEPSİYASI

Açar sözlər: *Holoqrafiya, holoqram, lazer şüası, üçölçülü təsvirlər, holoqrafik yaddaş*

Bu elmi məqalədə holoqramın nə olduğuna, onun müxtəlif formalarına, holoqrafiya və holoqram arasındakı fərqlərə aydınlıq gətirməyə çalışılmışdır. Holoqrafiya lazer şüaları əsasında üç ölçülü görüntünün əldə edilməsinə verilən addır. Bir cismin kosmosdakı varlığı haqqında məlumatlar ümumiyyətlə səs və ya işıq dalğaları şəklində bizə çatır. Holoqrafiya - cisimlərdən gələn dalğalardakı məlumatları müəyyən bir şəkildə saxlayıb, sonradan bu məlumatları itkisiz ortaya qoymağa imkan verən bir üsuldur.

Holoqrafiya, adətən üç ölçülü şəkilləri göstərmək üçün nəzərdə tutulmuş holoqramların yaradılması elmidir. Bu, müdaxilə hadisələri əsasında qurulan üç ölçülü

təsvirləri qeyd etmək və yenidən qurmaq üçün metodlar sinfidir. Holoqrafik təsvirlərə holoqram deyilir. Normal fotoşəkillərdən fərqli olaraq, onlar holoqramda ayrı-ayrı nöqtələrə işarə edən ayrı-ayrı obyektlərin xəritələşdirilməsindən istifadə etmirlər; bu mənada onlar obraz deyillər. Bunun əvəzinə, hər bir şəkil nöqtəsindən gələn işıq bütün holoqrama təsir edir və holoqrafik qeydin hər bir nöqtəsi hər bir yenidən qurulmuş təsvir detalına təsir göstərir.

З.Н.Закарьяев

ВВЕДЕНИЕ В НАУКУ ГОЛОГРАФИИ И ЕЕ ПОНЯТИЕ

Ключевые слова: Голография, голограмма, лазерный луч, трехмерное изображение, голографическая память

В данной научной статье предпринята попытка разъяснить, что такое голограмма, ее различные формы, а также отличия голографии от голограммы. Голографией называется получение трехмерного изображения с помощью лазерных лучей. Информация о существовании объекта в космосе обычно доходит до нас в виде звуковых или световых волн. Голография-это метод, который сохраняет информацию в волнах, исходящих от объектов определенным образом, и затем выдает эту информацию без потерь.

Голография – это наука о создании голограмм, которые обычно предназначены для отображения трехмерных изображений. Это класс методов записи и реконструкции трехмерных изображений, основанных на интерференционных явлениях. Голографические изображения называются голограммами. В отличие от обычных фотографических изображений, они не используют сопоставление точек отдельных объектов с отдельными точками голограммы; в этом смысле они не являются изображениями. Вместо этого свет от каждой точки изображения влияет на всю голограмму, и каждая точка голографической записи влияет на каждую деталь реконструированного изображения.

Introduction

Holography, means of creating a unique photographic image without the use of a lens. The photographic recording of the image is called a hologram, which appears to be an unrecognizable pattern of stripes and whorls but which - when illuminated by coherent light, as by a laser beam - organizes the light into a three-dimensional representation of the original object.

A hologram is a beam of complex field amplitude of a given scene its review by a photosensitive device because it reflects the interference with records both the amplitude and the phase of the scene seen in the field [1].

For the getting main idea of this field, we need to know what is the difference between hologram and holography?

Holography is a technique to generate 3-dimensional images using interference and diffraction of light. It uses a coherent and monochromatic source of light. A hologram is needed to regenerate an image. In other words, holography can be defined as the process of wave recording or method of recording optical images [2].

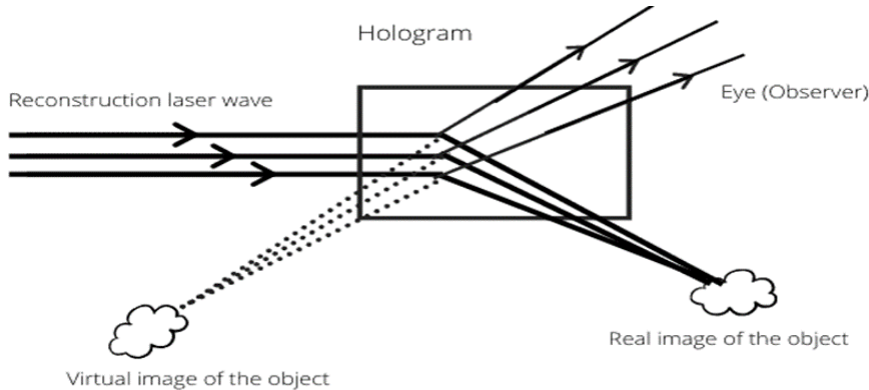


Fig 1. *Reconstructing the image (viewing a hologram)*

A hologram is a recording in a two- or three-dimensional medium of the interference pattern formed when a point source of light (the reference beam) of fixed wavelength encounters light of the same fixed wavelength arriving from an object (the object beam).



Fig 2. *Advanced holographic technology*

Dennis Gabor's seminal idea of a simple all-optical setup aimed at reconstructing the object wavefront stored on a photographic plate gave birth a little over seven decades ago to the field of holography. In 1971 Gabor obtained the Nobel Prize in Physics for this invention. Still, the road in the early days

after his two first papers on the subject was one full of obstacles, so his scientific and engineering contemporaries put his idea to rest for more than 10 years, until the invention of the laser. This fact made his holographic concept take off to new and unsuspected applications. This invited review paper is a homage to Dennis Gabor's 50th anniversary of his Nobel Prize accolade. For this purpose, the review departs from the typical common route, i.e., those written following a timeline fashion, and instead is written with the intent to cover only a few of the holography applications in optics while scanning the electromagnetic spectrum. In doing this, the authors are aware that other invited papers for this special issue will tackle other subjects not dealt with in this review non-timeline paper [3].

There are so many types of holography depending on its technique. One of them is digital holography. In digital holography (DH), information in the hologram is recorded and stored in digital format in discrete bits. Like its parent, holography, DH evolved over many years with periods of dormancy and revival. Almost abandoned, multiple times, unanticipated events or developments in separate industries revived it with explosive, quantum jumps, making it useful and popular to a wide audience. Although its history has been treated in many papers and books, the field is dynamic and constantly providing new opportunities. Having been born long before low-cost, fast, powerful digital computers and digital detectors were available, DH was confined to the academic world, where practical applications and commercial opportunities were few if any. Consumer demand that led to low-cost personal computers, high-resolution digital cameras, supporting software, and related products changed the situation drastically by providing every potential researcher affordable, powerful hardware and software needed to apply image processing algorithms and move DH to new practical application levels. In this paper, as part of the sixtieth anniversary of off-axis holography, we include a brief introduction to the fundamentals of DH and examine the history and evolution of DH during its periods of rise and fall. We summarize many new emerging techniques, applications, and potential future applications along with additional details for metrological examples from the authors' research [4].

Gabor, who imagined holography in 1947, presented the term utilizing two Greek words: "Holos" - entire and "Graphe" - composing. It basically implies that the recorded holographic picture of the item contains entire optical data about the object – Amplitude and Phase data of the light scattered from the item. Preferably, the visualization is a three-dimensional picture replicated from impedance design recorded by intelligible light beams and holography is a procedure of remaking and composing a multi dimensional image. White light from the sun or a light is a blend of each shade of light in the range, which is not valuable for a multi dimensional image. In any case, a laser sparkles light in

a dainty, exceptional shaft which is of one shading which suggests that they are uniform and in-stage. At the point when two laser shafts cooperate, a solitary new wave example is delivered: the multi dimensional image. Customarily, holography was typically static and the application constrained to shows, yet with improvement in this science, it is utilized as a part of different field of applications, including workmanship, security, information stockpiling etc [5].

An ordinary photographic image records the variations in intensity of light reflected from an object, producing dark areas where less light is reflected and light areas where more light is reflected. Holography, however, records not only the intensity of the light but also its phase, or the degree to which the wave fronts making up the reflected light are in step with each other, or coherent. Ordinary light is incoherent - that is, the phase relationships between the multitude of waves in a beam are completely random; wave fronts of ordinary light waves are not in step.

Dennis Gabor, a Hungarian-born scientist, invented holography in 1948, for which he received the Nobel Prize for Physics more than 20 years later. In Gabor's original system the hologram was a record of the interference between the light diffracted by the object and a collinear background. This automatically restricts the process to that class of objects that have considerable areas that are transparent. When the hologram is used to form an image, twin images are formed, the light associated with these images is propagating in the same direction, and hence in the plane of one image light from the other image appears as an out-of-focus component. Although a degree of coherence can be obtained by focusing light through a very small pinhole, this technique reduces the light intensity too much for it to serve in holography; therefore, Gabor's proposal was for several years of only theoretical interest. The development of lasers in the early 1960s suddenly changed the situation. A laser beam has not only a high degree of coherence but high intensity as well. In the 1970s, Valerie Thomas invented a way to transmit three-dimensional images, or holograms, that appear to be real, which led to her invention of the "illusion transmitter," for which she received a patent in 1980 [6].

Of the many kinds of laser beam, two have especial interest in holography: the continuous-wave (CW) laser and the pulsed laser. The CW laser emits a bright, continuous beam of a single, nearly pure colour. The pulsed laser emits an extremely intense, short flash of light that lasts only about 1/100,000,000 of a second. Two scientists in the United States, Emmett N. Leith and Juris Upatnieks of the University of Michigan, applied the CW laser to holography and achieved great success, opening the way to many research applications [7].

In essence, the problem Gabor conceived in his attempt to improve the electron microscope was the same as the one photographers have confronted in

their search for three-dimensional realism in photography. To achieve it, the light streaming from the source must itself be photographed. If the waves of this light, with their multitude of rapidly moving crests and troughs, can be frozen for an instant and photographed, the wave pattern can then be reconstructed and will exhibit the same three-dimensional character as the object from which the light is reflected. Holography accomplishes such a reconstruction by recording the phase content as well as the amplitude content of the reflected light waves of a laser beam. How this works is shown in Figure 2 on the left.

There are two basic types of holograms. The "white light reflection," or "reflection," hologram can be viewed with a white spotlight as if it were a painting. The "transmission" hologram requires a light source (sometimes a laser) from behind [8].

A hologram is not an image formed by a lens, but a field of light photographic memory. It is real depending on the relative position of the viewer exhibits variable visual depth cues [9].

Conclusion

Holography has proved to be a true three-dimensional photographic technique, which means that it's aware of the depth of the space. The capability to record the phase information of the light is the main difference distinguishing it from traditional photography. The only way to store the phase of light is by utilizing the interference phenomenon. A coherent light source is essential to light interference, thus the breakthrough on laser technology lead to the rapid development of holography.

Holography has proved to be a true three-dimensional photographic technique, which means that it's aware of the depth of the space. The capability to record the phase information of the light is the main difference distinguishing it from traditional photography. The only way to store the phase of light is by utilizing the interference phenomenon. A coherent light source is essential to light interference, thus the breakthrough in laser technology lead to the rapid development of holography. In the end, we saw the various applications of holography and saw that there is a great potential which lies in it [10].

End of this article we can say that there are so many advantages of using holograms. Some of them are following like this:

1. They are complex patterns and hence offer security in wide applications as mentioned above.
2. It offers creation of multiple images on single plate including 3D images.
3. Holographic technologies can be easily combined with other technologies.

4. It does not require special glasses to view and can be viewed from any angle.
5. It does not require any projection screen and so on.

REFERENCES

1. *Zakaryayev, Z.N.* Məlumatın emalının optik metodları // “Elektroenergetikanın müasir problemləri və inkişaf perspektivləri” mövzusunda beynəlxalq elmi – texniki konfransın materialları – Bakı: – 17 noyabr–18 noyabr, – 2022, – s.188-192.
2. *John M. Cunningham*, www.britannica.com
3. *Manuel H De la Torre I, Fernando Mendoza Santoyo, J Mauricio Flores M, M Del Socorro Hernandez-M.* Gabor's holography: seven decades influencing optics 2022 Feb
4. *James D. Trolinger and Mohammad M. Mansoor*, History and metrology applications of a game-changing technology: digital holography, Vol. 39, Issue 2, pp. A29-A43, 2022.
5. <https://mostamazingtechnologyintheworld.blogspot.com/2016/06/7d-holographic-technology>
6. <https://www.britannica.com/technology/holography>, Encyclopædia Britannica, Inc.
7. <https://uttarakhand.pscnotes.com/>
8. *I.Yu. Kovalenko, A.V. Plotnikova.* Scientific English for Students of Physics, 2020
9. *Zakaryayev, Z.N.* Holoqrafik texnologiyaların prinsipləri // Polish journal of science. – 2023. – № 64. – s.54-56.
10. <https://www.researchgate.net/publication/275154972>

Redaksiyaya daxil olub 12.05.2023

UOT 5.004

K.A.Salmanova
Gəncə Dövlət Universiteti
k.salmanova@mail.ru

RIYAZİ OBYEKTŁƏRİN VƏ ANLAYIŞLARIN VİZUALLAŞDIRILMASI TEXNOLOGİYASI

Açar sözlər: riyazi obyekt, vizuallaşdırma, texnologiya, riyazi model, fəza

Vizuallaşdırma vasitələri və texnologiyalarının seçimi əlçatanlıq, asanlıq, səmərəlilik və digər amillər baxımından vacibdir. Ən böyük səmərəlilik insan və vaxt resurslarının maksimum xərclənməsi ilə əldə edilir. Aşkar və ümumi üsul hazır proqramlardan istifadə etməkdir.

Riyazi obyektlərin və anlayışların göstərilən obyektin riyazi modelinin təsviri, vizuallaşdırma ölçüsünün seçimi, əlavə vizuallaşdırmaların təsviri, vizuallaşdırma parametrlərinin seçilməsi, obyekt dinamikasının modelləşdirilməsi, istifadəçinin qarşılıqlı əlaqə interfeysinin təşkili, invariant elementlər əsasında vizuallaşdırma alətinin yaradılması kimi addımları əhatə edən vizuallaşdırılma texnologiyası hazırlanmışdır.

Təsvir edilən riyazi modeli vizuallaşdırmaq üçün ikiölçülü və ya üçölçülü fəza seçilə bilər. İkiölçülü vizuallaşdırma üçölçülü məkana yerləşdirilsə, onun ikiölçülü olması daha inandırıcı şəkildə müşahidə olunacaq. Seçimdən istifadə edərkən ekranda görünən seçim kursoru ilə vizuallaşdırma detallı seçilir. Belə bir detal düzxətli hərəkət üzərində sabit qüvvədir, əlavə vizuallaşdırma qrafikləri seçilmiş seqment boyunca hərəkət edərkən sabit qüvvənin gördüyü və əvvəldən əyri seqmentdən seçilmiş düzxətli seqmentə hərəkət edərkən dəyişən qüvvənin gördüyü işi vurğulayır.

К.А.Салманова

ТЕХНОЛОГИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ПОНЯТИЙ

Ключевые слова: математический объект, визуализация, технология, математическая модель, пространство

Выбор инструментов и технологий визуализации важен с точки зрения доступности, простоты, эффективности и других факторов. Наибольшая эффективность достигается при максимальных затратах человеческих и временных ресурсов. Очевидный и распространенный метод – использование готовых программ.

Разработана технология визуализации, включающая такие этапы, как описание математической модели объекта математических объектов и понятий, выбор размера визуализации, описание дополнительных визуализаций, выбор параметров визуализации, моделирование объекта. динамика, организация

интерфейса взаимодействия с пользователем и создание средства визуализации на основе инвариантных элементов.

Для визуализации описываемой математической модели можно выбрать двухмерное или трехмерное пространство. Если двухмерную визуализацию поместить в трехмерное пространство, ее двумерность будет наблюдаться более убедительно. При использовании опции детали визуализации выбираются курсором опции, который появляется на экране. Одной из таких деталей является постоянная сила при прямолинейном движении, с дополнительными графиками визуализации, показывающими работу, выполняемую постоянной силой, движущейся вдоль выбранного сегмента, и работу, выполняемую переменной силой, перемещающейся от первоначально изогнутого сегмента к выбранному прямолинейному сегменту.

K.A.Salmanova

TECHNOLOGY OF VISUALIZATION OF MATHEMATICAL OBJECTS AND CONCEPTS

Keywords: *mathematical object, visualization, technology, mathematical model, space*

The choice of visualization tools and technologies is important in terms of accessibility, ease, efficiency, and other factors. The greatest efficiency is achieved with the maximum expenditure of human and time resources. The obvious and common method is to use ready-made programs.

A technology for visualizing mathematical objects and concepts has been developed, which includes steps such as description of the mathematical model, choosing the size of the visualization, description of additional visualizations, choice of visualization parameters, simulation of object dynamics, organization of user interaction interface, creating a visualization tool based on invariant elements.

To visualize the described mathematical model, two-dimensional or three-dimensional space can be chosen. If a two-dimensional visualization is placed in a three-dimensional space, its two-dimensionality will be observed more convincingly. One of these details is a constant force in a rectilinear motion, with additional visualization graphs that highlight the work done by a constant force moving along a selected segment, and the work done by a variable force moving from an initially curved segment to a selected rectilinear segment.

Giriş

Ali riyaziyyat kursunda tez-tez belə materiallar var ki, onların təqdimatı üçün lövhədə statik rəsm kifayət etmir. Bu zaman müəllim tələbənin təxəyyülünə arxalanaraq rəsmi dinamikasının izahatlarına müraciət etmək məcburiyyətində qalır. Elektron dərslikdən və ya multimedia proyektorundan istifadə edərkən, bu ehtiyac artıq lazım deyil, çünki rəsmi istənilən dinamikası kompüterdən istifadə edərək keyfiyyətə təsvir edilə bilər [1, s.165].

Vizuallaşdırma vasitələri və texnologiyalarının seçimi əlçatanlıq, istifadənin asanlığı, tətbiqin səmərəliliyi və digər amillər baxımından vacibdir. Aydınır ki, ən böyük səmərəlilik insan və vaxt resurslarının maksimum xərclənməsi ilə əldə edilir.

Material və metodika

Gəlin bu cür problemlərin həlli üçün əsas yanaşmaları nəzərdən keçirək.

1. Tətbiqi riyazi paketlər vasitəsilə obyektlərin vizuallaşdırılması. Ən aşkar və ümumi üsul hazır proqramlardan istifadə etməkdir. Tətbiqi proqram təminatı bazarında bir neçə böyük riyazi paketlər üstünlük təşkil edir: Mathematica, Maple, MathCad, MatLab və həmçinin dar diapazonlu məsələlərin həllinə yönəlmiş çoxlu kiçik layihələr var. Bu alətlər riyazi obyektlərin və anlayışların vizuallaşdırılması üçün geniş imkanlar yaradır [1, s.168]. Bu yanaşmanın aşkar üstünlükləri proqram məhsullarının ümumi mövcudluğu, müxtəlifliyi və ümumi halda zamanətli sabitliyidir. Bununla belə, proqram təminatının müxtəlifliyi öyrənmək və ən uyğun paketi tapmaq üçün xeyli resurs tələb edir, zamanətli sabitlik üçün çox vaxt yüksək qiymət müəyyən edilir və əlavə olaraq, heç vaxt əmin olmaq olmaz ki, bu cür vizualizasiya təcrübəli müəllimin tələblərini ödəyəcək.

2. İnteraktiv kompüter qrafikası vasitəsilə obyektlərin vizuallaşdırılması. Animasiya anlayışların illüstrasiya üsulu kimi kompüter multimedia texnologiyalarının inkişafı ilə geniş yayılmışdır. Kadr-kadr çəkmədən vektor obyektlərinin davranışını təsvir etməyə keçid animatorun işini əhəmiyyətli dərəcədə azaldıb, lakin vizual alətlərə bir sıra məhdudiyyətlər qoyub. Dəqiq qrafik konstruksiyalarla işləyən riyaziyyat yalnız bu keçiddən faydalandı. Kompüter animasiyasının ən məşhur vasitəsi Flash vektor qrafikası texnologiyasıdır. Flash-animasiya inkişaf mühitinin çevik alətləri animasiya hərəkətinin təsvirini avtomatlaşdırmaq və obyektlərin görünüşünü dəyişdirmək üçün əlverişli imkan verir, həmçinin videolara interaktiv elementləri daxil etməyə imkan verir. Flash-dan istifadənin şübhəsiz üstünlüyü həm də flaş-filmlərin hipermetn işarələmə dilləri ilə tam uyğunluq imkanındır. Auditoriya qarşısında proyektordan istifadə edərək konsepsiyanın illüstrasiyasını istənilən animasiya vasitəsi ilə həyata keçirmək olar, lakin əgər söhbət konsepsiyaların illüstrasiyalarından ibarət elektron dərsliklərin yaradılmasından gedirsə, onda Flash-a üstünlük verilir. Bununla belə, Flash texnologiyasının kifayət qədər açıq çatışmazlıqları var. Sadə riyazi anlayışların (funksiya qrafiki, Eylər diaqramları, sabit işarə intervalları və s.) təsvirinə gəldikdə, Flash bu tapşırıqların öhdəsindən çox yaxşı gəlir. Əgər üçölçülü obyekti vizuallaşdırmaq lazımdırsa, onda Flash-dan istifadə son dərəcə səmərəsiz olacaq: tərtibatçı ya "gözlə" bir izometriya quracaq ya da proyeksiyaları hesablamaq məcburiyyətində qalacaq. Bu cür yanaşmalar statik rəsm qurarkən əsaslandırılır,

lakin obyektlərin canlandırılmasına və ya görünüşün dinamik şəkildə dəyişdirilməsinə gəldikdə deyil. 3D vizuallaşdırmalar daha mürəkkəb tətbiq qrafik paketlərindən (məsələn, 3DsMax) istifadə etməklə də canlandırıla bilər, lakin bu yanaşma vizuallaşdırma interaktivliyini itirir.

3. Instrumental qrafik kitabxanalar vasitəsilə obyektlərin vizuallaşdırılması. Kompüter qrafikasının proqram interfeysləri (API) vasitəsi ilə iki və üçölçülü qrafik obyektlərin qurulması üsulu yuxarıda sadalananlardan xeyli mürəkkəbdir, lakin onun məharətlə istifadəsi ilə; heyratəmiz nəticələr əldə edə bilərsiniz. Bu cür alətlər arasında DirectX və OpenGL seçilir və açıq mənbə və multiplatformaya görə ikinciyyət çox vaxt üstünlük verilir. OpenGL tərtibatçıya 2D və 3D konstruksiyalar üçün əsas qrafik primitivlər dəsti təqdim edir və inkişaf mühiti riyazi hesablamalar üçün güclü hesablama vasitələrindən istifadə etməyə imkan verir. OpenGL vasitəsilə bir çox mürəkkəb riyazi anlayışlar (dinamikanın və interaktivliyin elementləri ilə) çox aydın şəkildə təsvir olunur: kosmosda ayrılər və səthlər, bir neçə dəyişənli funksiyaların müəyyən inteqral və inteqralları, funksiyaların limit davranışları. OpenGL-dən istifadə etməklə siz təkcə riyaziyyatdan deyil, həm də digər fənlərdən (məsələn, fizikadan - kütlə paylanması sıklığı, ayrı xətlı müstəvidə qüvvənin işi) anlayışları effektiv şəkildə vizuallaşdırıla bilərsiniz.

Belə yanaşmadan istifadə edərkən bu işlərin mürəkkəbliyi onun yeganə çatışmazlığıdır. Bu cür vəzifələri təyin edərkən ortaya çıxan müəyyən çətinliklərə əlavə olaraq, işlənmə prosesinin özü də çətinədir.

4. Riyazi obyektlərin və anlayışların vizuallaşdırılması texnologiyası çərçivəsində hazırlanmış alətlərlə obyektlərin vizuallaşdırılması. Müəyyən bir inkişaf mərhələsində konsepsiyanın hər bir fərdi vizuallaşdırılmasının hansısa ümumi sxemə əsasən formalaşdığı müşahidə edilmişdir. Bundan əlavə, bir sıra invariant elementlər var ki, onların köməyi ilə riyazi obyektin təsviri qurulur. Bununla əlaqədar olaraq, riyazi obyektlərin və anlayışların vizuallaşdırılması texnologiyası hazırlanmışdır ki, bu da aşağıdakı addımları əhatə edir: 1. Göstərilən obyektin riyazi modelinin təsviri. 2. Vizuallaşdırma ölçüsünün seçimi. 3. Obyekt üçün əlavə vizuallaşdırmaların təsviri. 4. Vizuallaşdırma parametrlərinin seçilməsi. 5. Obyekt dinamikasının modelləşdirilməsi. 6. İstifadəçinin qarşılıqlı əlaqə interfeysinin təşkili. 7. Invariant elementlər əsasında vizuallaşdırma alətinin yaradılması.

Əsas anlayışları müəyyən edək. Texnologiya kontekstində riyazi model anlayışın tərifinin təsviridir, yəni tərifdə iştirak edən funksiyaların və məhdudiyyətlərin seçilməsi.

Vizuallaşdırma ölçüsü. Tapşırıqdan asılı olaraq vizuallaşdırma həm ikiölçülü, həm də üçölçülü məkanda həyata keçirilə bilər.

Əlavə vizualizasiyalar. Bəzi hallarda konsepsiyanın vizuallaşdırılması qrafik və ya histoqram kimi əlavə vizuallaşdırma tələb edə bilər. Vizuallaşdırma

seçimləri vizuallaşdırma elementlərini fərdiləşdirməyə imkan verir. Belə parametrlər, məsələn, xəttin qalınlığı, şəffaflıq, bölünmələrin sayı və s.

Obyektin dinamikasının modelləşdirilməsi aşağıdakı kimi ifadə edilir. Hər şeydən əvvəl, animasiya zamanı dəyişməli olan obyektin xüsusiyyətlərini seçməlisiniz. Bundan sonra, limit qiymətləri müəyyən edilməlidir.

Beləliklə, hər bir xüsusiyyət üçün iki qiymət müəyyən ediləcək: animasiyanın əvvəlində və sonunda (bir qayda olaraq, əsas, statik, vizual olaraq istifadə olunur). Animasiya zamanı cari qiymət onların arasında xətti interpolyasiya ilə hesablanır.

Qarşılıqlı əlaqə interfeysi. İstifadəçiyə yalnız siçan vasitəsilə vizualizasiyaya müxtəlif baxış bucaqlarından baxmaq deyil, həm də vizualizasiyanın müəyyən hissəsini ətraflı öyrənmək imkanı verilməlidir (məsələn, əyri üçün bu, nöqtənin seçilməsi və bu nöqtədə funksiyanın qiymətinin göstərilməsi).

İnvariant elementlər. Bir çox mürəkkəb obyektlər müəyyən bir tapşırıq üçün fərdiləşdirilə bilən sadə elementlərdən ibarətdir. Belə elementlər nə qədər çox olarsa, vizuallaşdırma vasitələrinin qurulması üçün bir o qədər çox imkanlar var. İnvariant elementlərə aşağıdakılar daxildir: ikiölçülü koordinatlar şəbəkəsi, müstəvi əyrisi, sahə, ölçülü kub, fəza əyrisi, səth, vektor və s.

Hazırkı təsvirdə "obyekt" anlayışı təqdim olunan anlayışa istinad etmək üçün istifadə olunur. Birincisi, bu, obyekt yönümlü proqramlaşdırma paradigması ilə bağlıdır, çünki hər bir vizual elementi öz xüsusiyyətləri və metodları olan bir obyekt kimi təsəvvür etmək daha asandır. İkincisi, texnologiya qrafik təsvirə əsaslandığından, göstərilən elementlərin ayrı-ayrı xətlər və çoxbucaqlılar çoxluqları kimi deyil, obyektlər kimi təqdim edilməsi daha düzgündür.

5. İkinci növ əyrixətli integralın fiziki mənasının vizuallaşdırılması nümunəsində texnologiyanın tətbiqi [2, s.25].

Riyazi model

$$\int_{(AB)} P(x, y, z)dx + Q(x, y, z)dy + R(x, y, z)dz$$

İkinci növ əyrixətli integralın fiziki təfsiri

$$F(x, y, z) = \{P(x, y, z), Q(x, y, z), R(x, y, z)\}$$

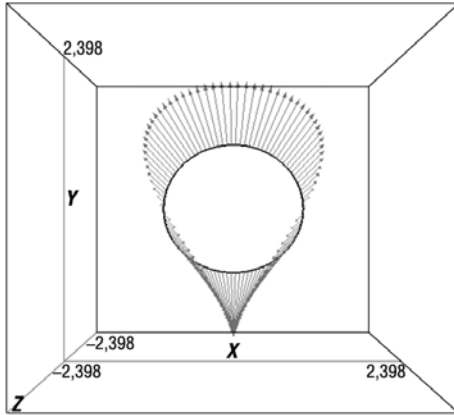
(AB) üzrə əyrixətli hərəkətdə olan dəyişən qüvvənin işidir.

İstiqamətləndirilmiş xətt (AB) parametrik diferensiallanan funksiyalarla verilir:

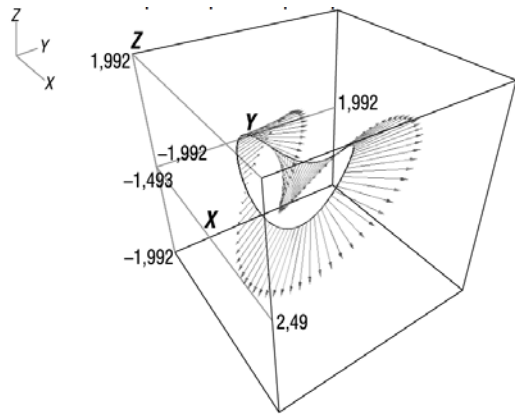
$x=x(t)$, $y=y(t)$, $z=z(t)$, burada $t \in A$, $t \in B$ - A və B nöqtələri üçün t parametrlərinin qiymətləridir. P , Q , R funksiyaları da (AB) üzərində kəsilməzdir.

Vizuallaşdırmanın ölçüsü. Təsvir edilən riyazi modeli vizuallaşdırmaq üçün ikiölçülü və ya üçölçülü fəza seçilə bilər [3, s.227]. Üstəlik, ikiölçülü

vizuallaşdırma üçölçülü məkana yerləşdirilərsə, onda onun ikiölçülü olması daha inandırıcı şəkildə müşahidə olunacaq (Şəkil 1, 2).

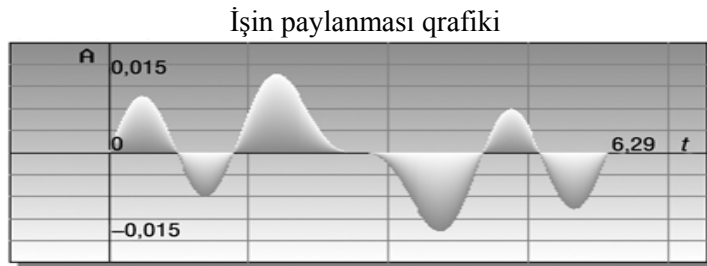


Şəkil 1. Üçölçülü fəzada ikiölçülü vizuallaşdırma

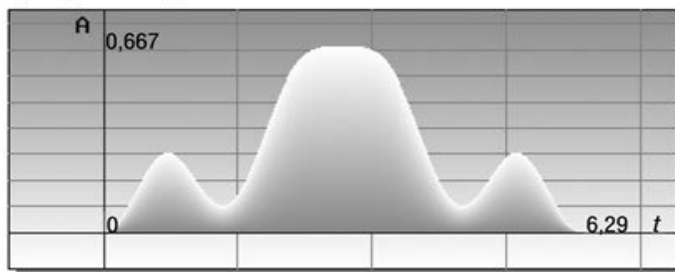


Şəkil 2. Üçölçülü vizuallaşdırma

Əlavə vizuallaşdırma. İşin həcmi vizuallaşdırmaq üçün işin paylanması və yığılmasının qrafiklərindən istifadə olunur (Şəkil 3).



İşin toplanması qrafiki



Şəkil 3. Əlavə vizuallaşdırma

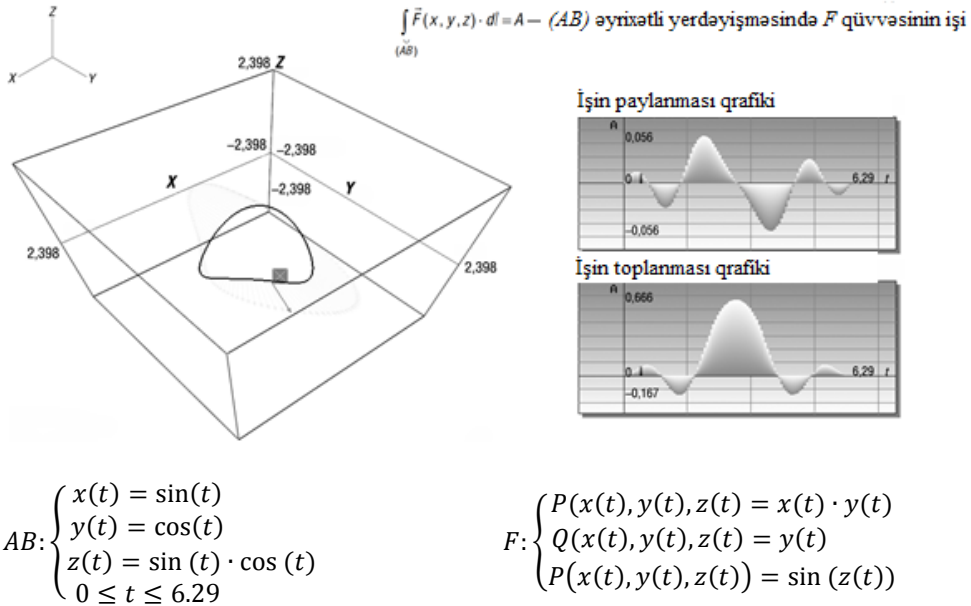
Vizuallaşdırma parametrləri:

- vektorların rəngi;
- fəza xəttinin qalınlığı;
- fəza xəttinin rəngi;
- kəsiklərin sayı (fəza xətti üçün);
- əlavə vizuallaşdırma üçün gradientin maksimum və minimum rəngləri.

Dinamika.

İkinci növ əyrixətli integralın tərifindən belə çıxır ki, (AB) üzrə əyrixətli yerdəyişmə zamanı dəyişən $\vec{F}$ qüvvəsinin işinin qiyməti elementar toplananlardan - kiçik düzxətli yerdəyişmələrdə sabit qüvvələrin $\Delta \vec{l}$ işinin cəmindən əmələ gəlir, bir şərtlə ki, $|\Delta \vec{l}| \rightarrow 0$.

Qarşılıqlı əlaqə interfeysi. Siçandan istifadə edərək istifadəçi proqramla əlaqə saxlaya bilər. Siçanın sağ klikləməsi səhnə fırlanmalarını, sol klik isə seçim sistemini aktivləşdirir (Şəkil 4).



Şəkil 4. Seçim sistemindən istifadəyə misal

Nəticə

Seçim seçimindən istifadə edərkən ekranda seçim kursoru görünür, onun köməyi ilə vizuallaşdırma detallı seçilir. Bu zaman vizuallaşdırma elə həyata keçirilir ki, istifadəçinin diqqəti seçilmiş detala yönəlsin. Bu tapşırıq üçün belə bir detal düzxətli hərəkət üzərində sabit qüvvədir, əlavə vizuallaşdırma

qrafikləri seçilmiş seqment boyunca hərəkət edərkən sabit qüvvənin gördüyü işi və əvvəldən əyri seqmentdən seçilmiş düzxətli seqmentə hərəkət edərkən dəyişən qüvvənin gördüyü işi vurğulayır. İnvariant elementlər: ölçülü kub, istinad nöqtəsi, fəza xətti, vektor, ikiölçülü koordinatlar şəbəkəsi, sahə.

ƏDƏBİYYAT

1. *Возженников А.П.* Способы реализации интерактивных сценариев образовательной анимации в математике с использованием Macro - media Flash. Материалы МНТК «Наука и образование-2005». Ч. IV. Мурманск, 2005. С. 163–166.
2. *Голубев В.О., Меев А.Н., Кацуба В.С.* Программный модуль «Визуализация определений и вычисление значений определенного, двойного, тройного интеграла» // Молодежь и современные информационные технологии: Сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Томск, 28 февраля - 1 марта 2007 г.). Томск: Изд-во ТПУ, 2007. С. 25–26.
3. *Голубев В.О., Кацуба В.С.* Технология визуализации сложных математических понятий // Молодежь и современные информационные технологии: Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Томск, 26 февраля-28 февраля 2008 г.). Томск: Изд-во ТПУ, 2008. С. 227–228.

Redaksiyaya daxil olub 26.05.2023

UOT 372.851

R.B.Aliyev

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
rafiq_aliyev_1955@mail.ru

İBTİDAİ TƏHSİL FAKÜLTƏSİNİN RİYAZİYYAT KURSUNDA RİYAZİ TƏFƏKKÜRÜN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİNDƏ MƏNTİQİ MƏSƏLƏLƏRİN ROLU

Açar sözlər: Əməl, verbal, ardıcılıq, analogiya, anoqram, simvol, fiqur

Son zamanlar təhsil islahatları ilə bağlı yeni fənlərin tədrisi məsələləri aktuallaşmışdır. Bu baxımdan məqalə riyazi təfəkkürü inkişaf etdirən düşündürücü məntiqi məsələlərin həllinə kömək məqsədi ilə hazırlanmışdır. Məqalədə riyazi təfəkkürü inkişaf etdirən bəzi məntiqi məsələlərin həlli yolları izahlı şəkildə göstərilir.

Р.Б.Алиев

РОЛЬ РАЗВИВАЮЩИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ФАКУЛЬТЕТА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ключевые слова: действие, вербальные, последовательность, аналогия, анограмма, символ, фигура

В настоящее время вопросы преподавания новых предметов, связанных с образовательными реформами стали очень актуальными. Учитывая эти потребности, мы подготовили статью с целью помочь решать задания наводящие на размышления и развивающие логическое мышление. В статье показаны пути решения и способы решения задач, развивающие логическое мышление.

R.B.Aliyev

ISSUES OF DEVELOPING LOGICAL THINKING IN THE MATHEMATICS COURSE OF THE PRIMARY EDUCATION FACULTY ROLES

Keywords: Action, verbal, consistency, analogy, anagram, symbol, figure

Recently, the issues of teaching new subjects related to educational reforms have become relevant. From this point of view, we have prepared this article. To help solve thought-working questions that develop logical thinking. The article shows solutions and problem-solving that develop logical thinking.

Azərbaycan Respublikasında təsdiq olunmuş yeni Təhsil Qanununa əsasən ali və orta ümumtəhsil məktəblərinə təhsilin səmərəliliyini artırmaq üçün fərqli yanaşmalar təklif edilmiş və yeni təlim sistemi (kurikulum) tətbiq olunmuşdur. Yeni təlim sisteminin irəli sürülməsində əsas məqsəd təhsilin yeni əsaslarla təkmilləşdirilməsinə xidmət edə bilən, təbiət, cəmiyyət və insan təfəkküründə gedən proseslərə müsbət təsir göstərə bilən, cəmiyyətin inkişafı üçün yaradıcı, müstəqil düşünən və inkişaf etdirmək bacarığına malik olan hərtərəfli şəxsiyyətlər formalaşdırmaqdır.

Bununla belə bu prinsiplərə əsaslanan təlim-tərbiyə prosesinin səmərəliliyi, təlim prosesinə yanaşmanın keyfiyyətə dəyişməsi prosesində arta bilər. Bu baxımdan, digər fənlərdə olduğu kimi, İbtidai Təhsil fakültəsinin riyaziyyat kursunda tələbələrin məntiqi təfəkkürünü inkişaf etdirən mövzuların tədrisi zərurəti meydana çıxmışdır. Bunu əsas götürərək, pedaqoji universitetlərin İbtidai təhsil fakültələrində başqa fənlərlə yanaşı, «050107 - İbtidai sinif müəllimliyi» ixtisası üzrə seçmə fənni: “Məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirən məsələlər və onların həlli” fənni tədris olunur. Fənnin əsas mövzularını verbal tapşırıqlar və onların həlli, ardıcılıq, şifrələr, fiqurlar və simvollarla bağlı məntiqi məsələlər, standart və standart olmayan məsələlər və s. təşkil edir [1]. Ümumilikdə, bu fənn üzrə təlim nəticələri aşağıdakı kimidir:

- Şifrələnmiş (verilən tapşırıqlarda məlum simvollar məlum olmayan digər simvollarla əvəzlənir) yazılarda sözlərin rəqəmlə kodlaşdırılmış analoquunu təsvir edir.
- Məntiqi-riyazi tapşırıqların icrasının yol və üsullarını izah edir.
- Ardıcılıqla bağlı məntiqi məsələləri izah edir.
- Analoqlar və analogiyalar fərqli anlayışların tapılmasına aid məsələləri həll edir.
- Həndəsi fiqurlardan ibarət məntiq məsələlərin həlli üsullarını təhlil edir.
- Biliyə əsaslanan yaradıcı yanaşma və intuisiya tələb edən qeyri-standard məsələləri əsaslandırır.

Qeyd olunan məsələlərlə bağlı təlim nəticələri ilə fənnin təlim nəticələri arasındakı sıx bir əlaqənin olduğu, təqdim edəcəyimiz məqalədən - məntiqi təfəkkürün inkişaf etdirilməsi məsələləri və onların həlli üsullarından aydın görünəcəkdir.

Həmin əlaqə əsasında tələbələr riyaziyyata aid beş məzmun xətlərinə daxil olan mövzuları dərinlən və hərtərəfli öyrənə bilirlər. Müəyyənlik üçün tələbələrin riyazi-məntiqi təfəkkürünü inkişaf etdirən məsələ növlərinin izahını verməklə, məntiqə aid qızıl qaydaları sadalamaqla onların elmi dünyagörüşlərinin formalaşmasını təmin etmək olar. Bu təklifin doğrulugunu yoxlamaq üçün praktiki məsələlərə xüsusi fikir vermək lazımdır.

İlk növbədə tələbələrin məntiqi təfəkkürünü inkişaf etdirən verbal məsələ tipinə aid bir neçə məsələ növlərinə baxaq.

İlk öncə qeyd edək ki, verbal tipli məntiqi məsələlər, sözlərlə ifadə olunan məntiqi məsələlərdir.

Verbal tipli məntiqi məsələlərdə təxminən üç-dörd arqument verilir və bu arqumentlər arasında qarşılıqlı məntiqi əlaqələr yaratmaqla verilən məsələ həll olunur [4; 5].

Bu tip məsələlərin nəzəri izahı demək olar ki, yox dərəcəsindədir. Ona görə də test tapşırıqları bu məsələlərin həllini aydınlaşdırmaq daha münasib olar.

Məsələ 1: Əsas əlamətlərinə görə digərlərindən fərqlənən sözü tapın:

- A) Natural ədəd B) Tam ədəd C) Mənfi olmayan tam ədəd
D) Sıfır E) π ədədi

Həlli: Bu testə fikir versək, yalnız π ədədi başqa sözlərdən fərqlənir. Çünki, yalnız π ədədi dövrü olmayan sonsuz onluq kəsr şəklində göstərilə bilər. Başqa sözlə, düzgün cavab E-dir. Cavab: E).

Məsələ 2: Verilmiş riyazi terminlər arasındakı əlaqəyə analogi olan uyğun variantı seçin: Dairə - kürə Kvadrat - ?

- A) Paraleloqram B) Cisim C) Kub D) Üçbucaq E) Piramida

Həlli: Şərtə görə, məsələnin həlli dairə ilə kürə arasındakı analogi əlaqəyə əsasən tapılmalıdır. Məlumdur ki, dairə iki ölçülü, kürə isə üç ölçülü fiqurdur. Deməli, iki ölçülü fiqurdan oxşar görünüşünə görə üç ölçülü fiqura keçmək tələb olunur. Kvadratda iki ölçülü fiqurdur. Variantlara nəzər salsaq görürük ki, iki ölçülü kvadrat fiquruna, üç ölçülü kub fiquru uyğundur. Çünki, kubun bütün üzləri kvadratlardan ibarətdir. Piramida da üç ölçülü fiqurdur. Lakin xüsusi hallarda onun oturacağı kvadrat ola bilər. Qalan üzləri ortaq təpəli üçbucaqlardan ibarət olur. Deməli, məsələnin həllində düzgün variant C variantıdır. Cavab: C).

Təcrübə göstərir ki, bu tip məsələlərin həllini məntiqi təfəkkürü güclü olan şəxslər asanlıqla tapa bilirlər.

Digər məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirən məsələlərdən biri də şifrələrlə bağlı məsələlərdir. Adətən, şifrələrlə bağlı məntiqi məsələləri həll edərkən bir sıra qızıl qaydaları bilmək lazımdır. İlk növbədə, sözün tərkibində iştirak edən saitlərin sayına, samitlərin sayına, müxtəlif hərflərin sayına fikir vermək olduqca faydalıdır. Şifrələrlə bağlı məntiqi məsələlərdə hərflərin əlifba sırası ilə düzülüşünü bilmək zəruri və əsas şərtlərdən biridir. Bunu aşağıdakı məsələnin həllindən də aydın görmək olar.

Məsələ:

$$A N A = 22$$

$$A T A = 29$$

 $B A B A = ?$

Cavab: A) 23, B) 18, C) 6, D) 8, E) 12

Diqqətlə fikir versək görərik ki, ANA və ATA şifrələri ədədlərlə bağlıdır. Ona görə ilk növbədə qanunauyğunluğu tapmaq üçün sözdəki saıtlərin sayına, samıtlərin sayına, müxtəlif hərfllərin sayına diqqət yetirmək lazımdır. Əgər yenə qanunauyğunluq tapılmazsa hərfllərin əlifba sırasına xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Hərfllərin əlifba sırasına nəzər salsaq görərik ki, A hərfi birinci sırada, N hərfi 20-ci sırada yerləşir. Onların cəmi 22 ədədinə bərabərdir. Eyni qayda ilə T hərfi əlifbada 27-ci sırada yerləşir. Anoloji qaydada A,T,A hərfllərinin də cəmi 29 ədədini verir. Deməli, oxşar qaydada BABA sözündə də əlifba sırasını nəzərə alsaq, şifrənin $BABA=2+1+2+1=6$ ədədinə olduğunu asanlıqla tapa bilərik. Deməli, məsələnin düzgün həlli C variantıdır.

Bəzi verbal tipli məntiqi məsələlərdə anoqramlardan istifadə olunur. Yəni, müəyyən məna bildirən sözlərdə hərfllərin yeri bilərəkdən dəyişik verilir. Sözüün demək olar ki, mənası bu saman tamamen itir. İlk növbədə verilən sözlərin məna daşıyan formasını tapmaq, sonra eyni mənalı sözlərdən fərqlisini seçməklə məsələnin müsbət həllini tamamlamaq olar.

Məsələn, Kə(···)man anoqramında A) iri, B) ədr, C) əmr, D) inf, E) sər kimi variantlar verilir. Buraxılmış hərfllərin yerinə variantlardakı hərfllərin yerini dəyişməklə uyğun gələnini tapıb yazmaq lazımdır. Bütün variantları yoxladıqdan sonra biz B variantında d hərfi ilə ə hərfinin yerini dəyişib, buraxılmış hərfllərin yerində nəzərə alsaq məsələnin cavabını tapmış olarıq. Beləliklə, verilən anoqramda biz kədər və dərman sözlərini alırıq. Eyni qayda ilə, Na(···) ral anoqramında A) it, B) ut, C) at, D) əs, E) iş variantlarında B variantı məsələnin həllinə uyğun gəlir. Doğru cavab Natural və tural sözləri ilə tamamlanır.

Bəzi məntiqi məsələlərdə hərf sırası pozulmuş bir neçə söz verilir və verilən sözlərdən biri başqa oxşar sözlərdəncidi şəkildə fərqlənir. Bu tip məntiqi məsələləri həll edəndə, birinci növbədə sözlərin mənasına görə düzülüşünü tapmaq lazımdır. Düzülüş tamamlandıqdan sonra isə oxşar mənalı sözlərin mənası aydınlaşır və məsələnin düzgün variantı tapılır. Verbal tipli məntiqi məsələlər və onların həll yolları insanın beynini itiləşdirir və onların elmi dünyagörüşünü məntiqi şəkildə formalaşdırır. Məntiqi məsələlərdə ardıcılıqla bağlı qoyulan suallar xüsusi bir maraq doğurur. İlk növbədə verilmiş ardıcılıqlarda ümumi qanunauyğunluğu tapmaq olduqca vacibdir. Ona görə də ilk növbədə artan istiqamətə və artımlara nəzər salmaq məsləhətdir. BU zaman prosesi axıra kimi davam etdirmək bizi verilmiş məsələnin düzgün həllinə yaxınlaşdırır. Çünki, bəzi hallarda ardıcılıq bir neçə həddən sonra pozula da bilir. Belə olan halda, verilmiş ardıcılıqda axırdan əvvələ ciddi şəkildə nəzər salmaqla da riyazi qanunauyğunluğu asanlıqla tapmaq olar. Bunu aşağıdakı məsələdən aydın görmək olar.

Məsələ: Aşağıda verilmiş ardıcılıqda bir hədd səhv verilmişdir. Səhv ədədi hansı ədədlə əvəz etsək, qanunauyğunluq düzəlmiş olar?

10 13 16 21 28 37

A) 8, B) 12, C) 21, D) 25, E) 37

İlk növbədə ardıcılıqda soldan sağa doğru artımlara baxaq: 10 ədədinə üç əlavə etsək ikinci hədd 13 ədədi alınır. İkinci ədədin üzərinə üç əlavə etsək 16 ədədi, daha doğrusu üçüncü hədd alınır. Çox vaxt sonrakı hədlər yoxlanılır və səhv nəticə göstərilir. Doğrudan da, 16 ədədinin üzərinə üç ədədini əlavə etsək 19 ədədi alınmalı idi. Lakin, dördüncü yerdə 21 ədədi durur. Tez qərar verməklə 21 ədədinin ardıcılığa aid olmadığını demək, yenə səhv nəticə olardı. 21 ədədinin üzərinə 3 ədədi gəlməklə 24 alınmalı idi. Lakin, beşinci yerdə 28 ədədi durur. Deməli, buradan alırıq ki, 3 artımı ardıcılıq üçün ümumi qanunauyğunluq deyildir. Burada başqa formada mühakimə aparmaq lazım gəlir. İndi sağdan sola azalmaları yoxlayaq, 37-dən 28-ə çıxsaq fərqdə 9 ədədi alınır. 28-dən 21-ə çıxsaq fərqdə 7 alınır. 21-dən 16-ya çıxsaq fərq 5-ə bərabər olar. 16-dan 13-ə çıxsaq fərq 3 ədədi olar. 13-dən 10-ə çıxsaq, yenə də fərq 3-ə bərabər olar. Deməli, ardıcılığın birinci həddi səhvdir. Çünki, ardıcılıq sağdan sola qonşu tək ədədlərin fərqi kimi 9, 7, 5, 3 ardıcılığı ilə, yəni tək ədədlərlə nömrələnir. Deməli, 10 ədədinin yerinə 12 ədədi olmalıdır ki, 13 ilə 12-nin fərqi 1 olsun. Deməli, düzgün cavab B variantıdır.

Məntiqə aid məsələlərdə hesab əməlləri və şərti operatorlarla bağlı məsələlər də xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu məsələlərin həlli üçün bəzi qızıl qaydaları bilmək lazımdır. Məsələn, ixtiyari üç rəqəmli ədədlərdə birinci və üçüncü rəqəmlərin yerini dəyişib, onların fərfini tapmaq tələb olunursa, alınan fərqdə ortadakı rəqəm həmişə doqquz rəqəmi olur. Bu sadə riyazi qanunauyğunluq əsasında alınır. Birinci və üçüncü rəqəmlərin cəmi də həmişə doqquz olur. Məsələn,

$$\begin{array}{r} X Y Z \\ - \\ Z Y X \\ \hline A B C \end{array}$$

Burada B-ni və $A + C$ cəmini tapmaq tələb olunarsa, həmin qızıl qaydaya əsasən $B = 9$ və $A + C = 9$ alırıq.

Doğrudan da, $472 - 274 = 198$; $531 - 135 = 396$ və s. ədədlərinin fərfində ortadakı rəqəm doqquz və kənar rəqəmlərin cəminin isə həmişə 9-ə bərabər olduğunu alırıq. Qeyd edək ki, bu qayda bütün üçrəqəmli ədədlər üçün doğrudur.

Bəzi məntiqi məsələlər aşkar operatorlar vasitəsi ilə verilir. Aşkar operatorlarda şərtlər qoyularsa, belə məntiqi məsələlər şərti operatorlu məsələlər adlanır və onların həlli məsələdə verilən şərtə əsaslanır.

Məsələn,

$$X \blacksquare Y = \begin{cases} 3x + 5y & x < y \\ 5x - 3y & x > y \end{cases}$$

şərti operatoru verildikdə, $(6 \blacksquare 9) \blacksquare 15 = ?$ hesablamaq tələb olunur.

Qeyd edək ki, aşağıdakı variantlardan biri doğrudur:

A) 270, B) 63, C) 188, D) 99, E) 210

İlk növbədə, X və Y-in yerini müəyyən etmək lazımdır. Belə ki, tapılması tələb olunan operatora uyğun olaraq X-in yerinə 6 və Y-in yerinə 9 rəqəmini yazıb şərtə uyğun hesablama aparmaq lazımdır. Bu zaman

$$6 \blacksquare 9 = \begin{cases} 3 \cdot 6 + 5 \cdot 9 = 63 & , \quad 6 < 9 \\ 5x - 3y & x > y \end{cases} \text{ alırıq.}$$

Verilən şərt daxilində B variantında 63 ədədi var. Ona görə də səhvən məsələnin həllinin B) variant olduğunu qeyd edirlər. Lakin, məsələnin doğru həlli $63 \blacksquare 15$ operatorunun hesablanmasına gətirilir. Belə ki, $63 > 15$ olduğu üçün ikinci şərtə hesablama aparmaq olar:

$$63 \blacksquare 15 = \begin{cases} 3x + 5y & , \quad x < y \\ 5 \cdot 63 - 3 \cdot 15 = 270 & 63 > 15 \end{cases}$$

Deməli, məsələnin həlli A) variantıdır. Cavab: A) 270.

Məqalədə alınan nəticələr:

Beləliklə, yuxarıda qeyd etdiyimiz nümunələrdə tələbə və şagirdlərin məntiqi təfəkkürünü inkişaf etdirən məntiqi çalışmalar həllinin elmi və metodik cəhətdən əsaslandırılması riyaziyyatda nəzərdə tutulan beş məzmun xəttinə tamamilə uyğun olması vacib şərtlərdən biridir.

Uzun müddət apardığımız pedaqoji müşahidələrdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, məntiqi çalışmalarla yalnız riyaziyyatla məşğul olanlar yox, bütün digər fənn tərəfdaşları da maraqlanmalı və yararlanmalıdırlar. Çünki, məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirən riyazi məsələlər insan beynini fəallaşdırır, onların riyazi düşünmə və hesablama qabiliyyətlərini artırır, həmçinin onları fundamental elmlərlə məşğul olmağa bir növ sövq edir.

Məntiqi məsələlərə aid nəzəri materialların kifayət qədər az olmasını nəzərə alaraq praktiki çalışmaların kifayət qədər izahlı həllinin verilməsi riyazi təfəkkürün inkişafına səbəb olar.

Elmi yeniliyi: Məqalədə gələcək ibtidai sinif müəllimlərinin riyazi hazırlığında və onların riyazi təfəkkürünü inkişaf etdirən məntiqi məzmunlu riyazi məsələlərin rolu araşdırılmış və ibtidai siniflərdə riyazi təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsində bu məntiqi məsələlərin yeri və əhəmiyyəti müəyyənləşdirilmişdir.

Tətbiqi əhəmiyyəti: Məqalədə araşdırılmış məntiqi məsələlər riyaziyyata marağı olan şagirdlərə və tələbələrə, magistrantlara və gənc müəllimlərə, həmçinin ibtidai və orta məktəb təhsilinin səmərəliliyinin və keyfiyyətinin artırılması sahəsində tədqiqat aparan gənc elmi işçilər və doktorantlar üçün olduqca böyük səmərəli və faydaları ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. *Kazımov Z.F.* Qeyri-standart və riyazi təfəkkürü inkişaf etdirən əyləncəli çalışmaları. Bakı-2012.
2. *Kazımov Z.F.* Abbasov N.R, Şabani X. Riyaziyyatdan inkişafetdirici çalışmaları (I –IV) Bakı-2015.
3. Левитас Г.Г. Нестандартные задачи на уроках математики в 3-ом классе, М:2010
4. *Быкова Т.П.* Нестандартные задачи по математике 3 класс, М:2008
5. *Аменицкий Н., Сахаров И., Тромгольт С.* Арифметическая разминка. Учимся решать необычные задачи, М: 2011.

Redaksiyaya daxil olub 29.03.2023

UOT 372.83

M.V.Abdullayeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
azeriteacher@yahoo.com

MƏTNLİ RİYAZİYYAT MƏSƏLƏLƏRİNİN HƏLLİNƏ YENİ YANAŞMA

Açar sözlər: riyaziyyat, mətnli məsələ, riyaziyyat kurikulumu, məsələ həlli
Məqalə riyaziyyat dərslərində mətnli məsələ həlli metodikasından bəhs edir.

Məsələ həlli riyaziyyat təliminin əsas tərkib hissəsidir. Məsələlər riyaziyyatın tədrisinin ən vacib vəzifəsinin - şagirdlərin təfəkkürünün və yaradıcılıq fəaliyyətinin inkişafı üçün lazım olan ən güclü materialdır. Mətnli məsələlərdən ibtidai təhsil səviyyəsindən başlayaraq riyaziyyatın hər bir məzmun xəttinə aid standartlarının reallaşdırılmasında istifadə olunur. İbtidai siniflərdə əsasən hesab məsələləri, eyni zamanda cəbr, həndəsə, statistika və ehtimala aid məsələlər öyrədilir. Ümumi orta təhsil və tam orta təhsil səviyyələrində isə standartların reallaşdırılmasında cəbr, həndəsə, riyazi analiz, statistika və ehtimala aid məsələlər həll edilir.

Məsələlərin şüurlu və məqsədyönlü şəkildə həll edilməsi üçün şagirdlərə məsələlərin həlli metodikası, eyni zamanda həll üsulları və yazılış formaları öyrədilir. Hazırda ümumtəhsil məktəblərində riyaziyyat məsələlərinin həlli Polya nəzəriyyəsinə əsaslanır.

Tədqiqatın əsas məqsədi riyaziyyat dərslərində mətnli məsələlərin həlli probleminin və ya real problemin necə həll olunacağını təqdim etməkdir.

Məqalə riyaziyyat dərslərində mətnli məsələ həlli zamanı yaranan problemlərin həllinə kömək məqsədilə yazılmışdır.

М.В.Абдуллаева

НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

Ключевые слова: математика, текстовые задачи, учебная программа по математике, решение задач

В статье говорится о методике решения текстовых задач на уроках математики.

Решение задач является ключевым компонентом изучения математики. Задачи – это мощнейший материал, необходимый для развития важнейшей задачи обучения математике – мышления и творческой деятельности учащихся. Текстовые задачи используются при реализации нормативов, относящихся к

каждому направлению содержания математики, начиная с уровня начального образования. В начальных классах преподаются арифметические задачи, а также алгебра, геометрия, статистика и теория вероятности. Вопросы по алгебре, геометрии, математическому анализу, статистике и вероятности решаются при реализации стандартов на уровнях общего среднего образования и полного среднего образования.

Для осознанного и целенаправленного решения задач студентов обучают методике решения задач, а также способам решения и формам написания. В настоящее время решение математических задач в средней школе основано на теории Пойа.

Основная цель исследования – представить способы решения текстовых задач или решения реальной задачи на уроках математики.

Статья написана с целью помочь решить проблемы, возникающие при решении текстовых задач на уроках математики.

M.V.Abdullayeva

A NEW APPROACH TO SOLVING WORD PROBLEMS IN MATHEMATICS

Keywords: *math, word problem, math curriculum, problem-solving*

The article describes the methodology of solving word problems in math classes.

Problem-solving is a key component of learning mathematics. Problems are the most powerful material necessary for the most important task of teaching mathematics, developing students' thinking and creative activity. Word problems are used in the implementation of standards related to each element of content in mathematics, starting from the elementary education level. In elementary grades, not only arithmetic problems but also algebra, geometry, statistics, and probability are taught. Algebra, geometry, mathematical analysis, statistics, and probability problems are solved in the implementation of standards at the general secondary education and full secondary education levels.

To solve problems consciously and purposefully, students are taught the methodology of solving problems, as well as solution methods and writing forms. Currently, the solution to math problems in secondary schools is based on the theory of Polya.

The main purpose of the research is to present how to solve word problems or find a solution to real problems in mathematics classes.

The article was written to help solve the problems that arise during the solution of word problems in mathematics classes.

Giriş

Riyaziyyatın tədrisində məsələlər və onların həlli mühüm yer tutur. Məsələ riyaziyyatın ilkin anlayışı olduğundan ona tərif verilmir. Geniş mənada hər hansı işi yerinə yetirmək, həll etmək mənasında işlədilir.

Ümumtəhsil məktəblərində riyaziyyatın təlimi prosesində şagirdlərin riyazi təfəkkürünü inkişaf etdirmək məqsədilə «tədris məsələsindən» və ya «didaktik məsələdən» istifadə olunur. Məsələ dedikdə - kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara və kəmiyyətlərin verilmiş qiymətlərinə əsasən, məchul qiymətini tapmaq tələbi başa düşülür. Belə məsələlər əsasən cümlələrlə ifadə olunmuş mətn şəklində olur. Mətnli məsələlərin həlli vasitəsilə şagirdlər nəzəri biliklər qazanmaqla yanaşı, praktik və tərbiyəvi əhəmiyyətindən də yararlanırlar.

2006-cı ildə Azərbaycan Respublikası ümumi təhsilin Konsepsiyası (Milli Kurikulum) əsasında fənn kurikulumları, o cümlədən riyaziyyat fənn kurikulumu hazırlandı və təsdiq edildi [1]. Yeni təhsil proqramı (kurikulum) bütün təhsil pillələrində riyaziyyatın tədrisinə yanaşmanı dəyişdi. Yeni proqramının tələblərinə uyğun riyaziyyat dərslik komplektləri hazırlandı və təlim prosesi üçün istifadəyə verildi.

Hazırda ümumtəhsil məktəblərində riyaziyyat dərslərinin tədrisi “Öyrən” – “Möhkəmləndir” – “Tətbiq et” təlim modelinə əsaslanır. Bilik və bacarıqların illüstrativ materiallarla zənginləşdirilərək əyani vəsaitlərlə mənimsədilməsi “Öyrən” mərhələsində həyata keçirilir. Qazanılmış bilik və bacarıqların çalışmaları, yazı işləri, praktik tapşırıqlar və başqa üsullarla təkmilləşdirilməsi “Möhkəmləndir” mərhələsini əhatə edir. Şagirdlər “Tətbiq et” mərhələsində qazanılmış bilik və bacarıqları getdikcə mürəkkəbləşən məsələ həllinə və riyazi modelləşdirməyə tətbiq edirlər [5].

Məsələ həlli riyaziyyat təliminin əsas tərkib hissəsidir. Riyaziyyat dərsliklərində hər bir mövzu məsələ həlli ilə başlayıb və məsələ həlli ilə də bitir. Riyaziyyat Müəllimlərinin Milli Şurası tərəfindən hazırlanan standartların reallaşdırılması da məhz məsələ həllinə əsaslanır. *“Məsələ həlli – riyazi təhsilin əsas məqsədi olmaqla yanaşı, həm də bunun üçün əsas vasitədir. Şagirdlər üçün daha çox məsələ qurmaq və onları həll etmək, həm də daha çox say tələb edən mürəkkəb məsələləri həll etmək imkanları yaratmaq lazımdır”* [10].

Mətnli məsələlər riyaziyyatın tədrisinin ən vacib vəzifəsinin - şagirdlərin təfəkkürünün və yaradıcılıq fəaliyyətinin inkişafı üçün lazım olan ən güclü materialdır. Mətnli məsələlərdən ibtidai təhsil səviyyəsindən başlayaraq riyaziyyat üzrə hər bir məzmun xəttinə aid standartların reallaşdırılmasında istifadə olunur. İbtidai siniflərdə əsasən hesab məsələləri, eyni zamanda cəbr, həndəsə, statistika və ehtimala aid məsələlər öyrədilir. Ümumi orta təhsil və tam orta təhsil səviyyələrində isə standartların reallaşdırılmasında cəbr, həndəsə, riyazi analiz, statistika və ehtimala aid məsələlər üstünlük təşkil edir.

İbtidai siniflərdə şagirdlər ilk növbədə mətnli məsələlərin strukturu ilə tanış olurlar. Şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, mətnli məsələlər strukturuna görə üç hissədən ibarət olur: verilənlər, məsələnin şərti və məsələnin sualı. Mətnli məsələlərlə iş təhsilin sonrakı səviyyələrində də davam etdirilir. Mətnli məsələlərin şüurlu və məqsədyönlü şəkildə həll edilməsi üçün şagirdlərə nəzəri biliklər və məsələlərin həlli üsullarının öyrədilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Mətnli məsələlərin həlli iki mərhələnin - məsələ həllinə hazırlıq və məsələ həlli mərhələlərinin mükəmməl təşkilindən asılıdır.

Araşdırma

Məsələ həllinə hazırlıq işi ilk mərhələ olub, verilənlərlə axtarılan arasındakı əlaqənin şagirdlərə öyrədilməsindən ibarətdir. Bunun üçün əyani vasitələrdən, didaktik materiallardan istifadə etmək lazımdır. Hesab məsələlərinin əksəriyyəti kəmiyyətlərlə (uzunluq, kütlə, tutum, vaxt, sahə və s.) əlaqədar olduğundan, kəmiyyəti məsələyə daxil etməzdən əvvəl, şagirdləri, onlar üçün yeni olan kəmiyyətlə tanış etmək lazımdır. Məsələ, malın miqdarı, qiyməti və dəyəri - üçlüyü; hadisənin başlanğıcı, davam etmə müddəti və bitmə vaxtı - üçlüyü və s. Bu kəmiyyətlərdən verilən ikisinə görə üçüncüsünü tapmaq üçün hansı əməlin zəruri olduğunu öyrənmək lazımdır.

İkinci mərhələ məsələ həlli mərhələsidir. Ənənəvi metodikada məsələ həlli bir-biri ilə sıx əlaqədə olan beş addımla reallaşdırılırdı [4]:

- 1) Məsələnin məzmunu ilə tanışlıq;
- 2) Məsələ həllinin axtarılması;
- 3) Məsələnin təhlil edilməsi;
- 4) Məsələnin həll edilməsi;
- 5) Məsələ həllinin yoxlanılması.

Hazırda ümumtəhsil məktəblərində riyaziyyat məsələlərinin həlli Macar əsilli amerikan riyaziyyatçısı elm və riyazi təhsil sahəsi üzrə tədqiqatçı və məşhur riyaziyyatçı Corc Polyanın nəzəriyyəsinə [6] əsaslanır. Onun nəzəriyyəsinə görə məsələ həlli dörd mərhələdə reallaşdırılır:

1. Anlama (məsələni başa düşmək)
2. Plan qurma (məsələnin düzgün həlli üsulunun seçilməsi)
3. Məsələni həll etmək
4. Cavabı yoxlamaq [5].

Birinci mərhələdə məsələ ilə tanış olmaq, eyni zamanda başa düşülməsi lazımdır ki, bu da məsələnin oxunması ilə başlanır. Məsələ müəllim və ya şagirdlər tərəfindən xüsusi tələffüz ilə oxunmalı, məsələnin verilənləri, şərti və sualı aydınlaşdırılmalıdır. Məsələdə təsvir olunan həyatı hadisəni şagirdlər təsəvvür etməyi bacarmalıdırlar. Məsələyə daxil olan kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni aşkar etmək və şərtini daha yaxşı başa düşmək üçün qısa yazılış

formasını, cədvəl, əşya və ya sxem illüstrasiyalardan, şəkil və digər təsvirlərdən də istifadə etmək lazımdır.

Məsələ həllinin **plan qurma mərhələsi** ən mürəkkəb mərhələdir. Bu mərhələ şagirdlərdən daha ciddi düşünməyi, məsələni təhlil etməyi, mühakimə aparmağı, təxmin etməyi, zəruri əməlləri və düzgün həll üsulları seçməyi tələb edir. Hazırda mətnli məsələlərin həlli metodikası ənənəvi metodikada istifadə etdiyimiz təlim üsullarına yeniləri əlavə olunmaqla zənginləşmişdir.

Klassik metodikada mətnli məsələləri həll etmək üçün aşağıdakı yazılış formalarından istifadə edilirdi:

- 1) Məsələ həllinin planla yazılması (Plan-sual cümlələri şəklində verilir);
- 2) Məsələnin ayrı-ayrı əməllər üzrə həll edilməsi və onlara izahat verilməsi;
- 3) Məsələyə görə ifadə tərtib edilməsi və onun qiymətinin tapılması;
- 4) Məsələyə görə tənlik qurulması və onun həll edilməsi [4].

Riyaziyyat fənninin yeni təhsil kurikulumu üzrə tədrisi bu yazılış formalarına yenilərini də əlavə etdi: məntiqi seçmə yolu ilə, cədvəl qurmaqla və qanunauyğunluğu tapmaqla, siyahı tutmaqla, seçib yoxlamaqla, sonuncu məlumatdan başlamaqla, tam-hissə modeli ilə.

Məsələni **həll etmə mərhələsi** plan qurma ilə müqayisədə sadə olub şagirdlərin ən çox maraq göstərdiyi mərhələdir. Məsələ bu mərhələdə seçilmiş üsulla həll edilir və cavab tapılır. Tətbiq edilən üsulla məsələnin həlli alınmaya bilər. Şagirdlərə izah edilməlidir ki, bu halda həll üsulunu dəyişmək lazımdır.

Polya nəzəriyyəsinə görə dördüncü mərhələ **cavabın yoxlanılmasıdır**. Mətnli məsələlərin həllinin yoxlanılmasında dörd üsuldən istifadə edilir:

1. Verilmiş məsələnin tərs məsələsinin qurulması və həll edilməsi;
2. Həll nəticəsində alınan ədədlərlə məsələdə verilən ədədlər arasında uyğunluğun müəyyən edilməsi (alınan nəticənin məsələnin şərtini ödəyib-ödəmədiyinin yoxlanılması);
3. Məsələnin müxtəlif üsullarla həll edilməsi;
4. Axtarılan ədədin sərhədlərinin müəyyən edilməsi [4].

Cavabın yoxlanılması mərhələsi məsələnin həllini müxtəlif üsullarla müzakirə etməyə imkan verir. Bu zaman həll edilən məsələ üçün seçilən üsulun səmərəli olub-olmadığı müəyyənləşdirilir. Cavabın yoxlanılması verilən məsələyə variativ məsələlərin həlli zamanı düzgün üsulların seçilməsi problemini asanlaşdırır.

Mətnli məsələlərin həlli metodikasını nümunələr üzərində nəzərdən keçirək.

Məsələ 1: Bərabərtərəfli üçbucağın tərəfi perimetri 24 sm olan kvadratin tərəfinə bərabərdir. Bu üçbucağın perimetri nə qədərdir? [5]

Anlama mərhələsində məsələ tam dərk olunur, şəkillər təsvir edilir (Şəkil 1 və 2). Məsələnin verilənləri, şərti və axtarılanları şagirdlərin köməyi ilə müəyyənləşdirilir və qısa yazılış formasında qeyd edilir.

Verilir: ABC üçbucağı və $DKLG$ kvadratı

$AB = BC = CA$

$P_{DKLG} = 24 \text{ sm}$, $AB = DK$

Tapmalı: $P_{ABC} = ?$

Plan qurma mərhələsində tərəfi a olan kvadratin perimetrinin $4a$ -ya, tərəfi b olan bərabərtərəfli üçbucağın perimetrinin isə $3b$ -ya bərabər olduğu qeyd edilir:

$P_{DKLG} = 4a$, $P_{ABC} = 3b$. Verilən məsələdə üçbucağın tərəfi kvadratin tərəfinə bərabər olduğundan $P_{ABC} = 3a$.

Həll mərhələsində məsələ həll edilir:

1) $4a = 24$

$a = 24 : 4$

$a = 6(\text{sm})$ kvadratin terefi

2) $P_{ABC} = 3a = 3 \cdot 6 = 18(\text{sm})$ üçbucağın perimetri

Yoxlama mərhələsində alınan cavabın doğru olub-olmadığı yoxlanılır. Burada verilmiş məsələnin tərs məsələsini həll etməklə aldığımız cavabın düzgün olması qənaətinə gəlirik.

$18 : 3 = 6(\text{sm})$ kvadratin terefi

$6 \cdot 4 = 24(\text{sm})$ kvadratin perimetri

Beləliklə, bərabərtərəfli üçbucağın perimetri 18 sm -dir.

Məsələ 2: Motorlu qayıq çayın axını ilə 42 km , çayın axınına qarşı 20 km getdi və buna 5 saat vaxt sərf etdi. Çayın axma sürəti hər yerdə 2 km/saat olarsa, qayığın durğun sudakı sürətini tapın [7].

Anlama: Bu mərhələdə məsələnin verilənlərini, şərti, axtarılanı müəyyənləşdiririk:

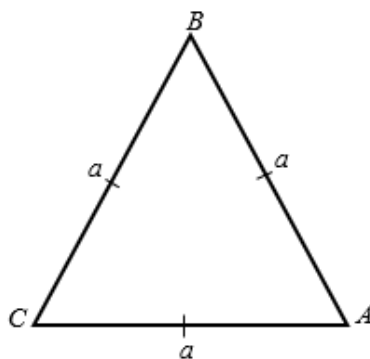
Qayığın çay axını ilə getdiyi məsafə – 42 km ,

Qayığın çayın axınına qarşı getdiyi məsafə – 20 km ,

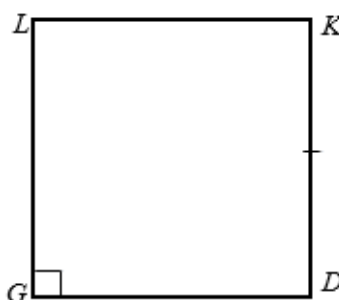
Çayın axını ilə və axına qarşı sərf edilən vaxt – 5 saat,

Çayın axma sürəti – 2 km/saat dır.

Qayığın durğun sudakı sürətini tapmaq lazımdır.



Şəkil 1.



Şəkil 2.

Plan qurma: Məsələnin həlli tənlik qurmaqla planlaşdırılır: Tutaq ki, motorlu qayığın durğun sudakı sürəti saatda x km-dir. Onda qayığın axın ilə sürəti $(x + 2)$ km/saat, axına qarşı sürəti isə $(x - 2)$ km/saat olar. Motorlu qayığın çayın axını ilə getdiyi məsafəyə sərf etdiyi vaxt $\frac{42}{x+2}$ saat, axına qarşı

sərf etdiyi vaxt $\frac{20}{x-2}$ saat olacaqdır. Çayın axını ilə və axınına qarşı sərf edilən

vaxtın 5 saat olduğunu nəzərə alıb tənlik qurarıq: $\frac{42}{x+2} + \frac{20}{x-2} = 5$

Həlli: Tənliyi həll edib köklərini tapırıq:

$$\frac{42(x-2) + 20(x+2)}{(x+2)(x-2)} = 5$$

$$\frac{42x - 84 + 20x + 40}{x^2 - 4} = 5$$

$$5x^2 - 62x + 24 = 0$$

$$x_1 = \frac{2}{5} = 0,4; \quad x_2 = 12$$

Yoxlanması: Kökləri məsələnin şərtində yoxlayırıq.

$x_1 = 0,4$ kökünü $(x - 2)$ -də yazdıqda mənfi ədəd alınır: $x - 2 = 0,4 - 2 < 0$.

Sürət mənfi ədəd olmadığından $x_1 = 0,4$ kökü kənar kökdür. $x_2 = 12$ kökü tənliyin şərtini ödəyir: $x + 2 = 12 + 2 = 14 > 0$. Deməli, $x = 12$ km/saat.

$$\frac{42}{x+2} + \frac{20}{x-2} = \frac{42}{12+2} + \frac{20}{12-2} = 3 + 2 = 5 \text{ (saat)}$$

Cavab: Motorlu qayığın durğun sudakı sürəti 12 km/saatdır.

Məsələ 3: Düzbucaqlı üçbucağın tərəfləri tam ədədlərlə ifadə olunur və katetlərindən biri 11 santimetrdir. Onun sahəsini tapın [2].

Anlama: Məsələdə bir katetin 11 sm olduğu məlumdur. Digər verilənlər qeyri-aşkar şəkildə olduğundan məsələni məntiqi və cəbri üsullardan istifadə etməklə həll edək (Şəkil 3).

Plan qurma: Verilir: $\triangle ABC$, $\angle C = 90^\circ$
 $b = 11 \text{ sm}$

$$\text{Tapmalı: } S_{\triangle ABC} = ? \quad S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC$$

Həlli: Pifaqor teoreminə görə

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$c^2 - a^2 = 11^2$$

$c^2 - a^2$ ifadəsini vuruqlara ayırmaqla a və c -ni tapırıq:

$$(c - a)(c + a) = 121 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} c - a = 1 \\ c + a = 121 \end{array} \right\} +$$

$$2c = 122$$

$$c = 61$$

$$a = 60$$

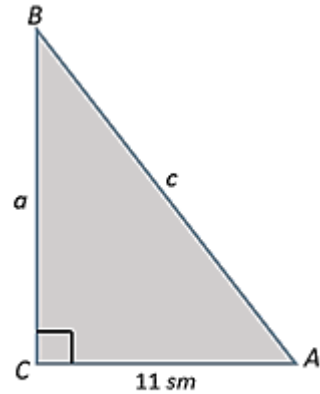
$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC = \frac{1}{2} ab = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 11 = 330 \text{ sm}^2$$

Yoxlanması:

$$a = 60, b = 11, c = 61$$

$$60^2 + 11^2 = 3600 + 121 = 3721 = 61^2$$

Cavab: Düzbucaqlı üçbucağın sahəsi 330 sm^2 -dir.



Şəkil 3.

Nəticə

Mətnli məsələ həll etmə bacarıqları ümumtəhsil məktəblərin riyaziyyat kurikulumunun vacib bacarıqlarındandır [1]. Riyaziyyat kurikulumunda hər bir məzmun xəttinin əsas hədəfi məsələ həll etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Məsələ həll etmə şagirdlərin düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirir, onları həyati situasiyaları dərk etməyə hazırlayır.

Riyaziyyatdan mətnli məsələlər həll etmə məntiqi təfəkkürün inkişafında ən yaxşı vasitədir. Riyaziyyat kurikulumunda standartların reallaşdırılması üçün nəzərdə tutulan beş fəaliyyət xəttindən biri, həm də birincisi “problemlərin həlli”dir. Problem həlli bir proses kimi mətnli məsələlərin həllinə təsir edir. Mətnli məsələləri həll etmək məhz, problem həll etməkdir. Problem həll etmək riyazi biliklərin öyrənilməsinə və istənilən situasiyada bacarıqların tətbiqinə şərait yaradır.

Riyaziyyatın hər bir məzmun xəttinə aid standartların reallaşdırılmasında mətnli məsələlərdən istifadə edildiyindən onların həlli üçün konkret üsul yoxdur. Məhz buna görə də, riyaziyyatın ən çətin bölməsi məsələ həlli dərsləri sayılır. Mətnli məsələlərin həlli təcrübədə, praktik işlər zamanı dərinlən öyrənilir, möhkəmlənir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün riyaziyyat fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu). Bakı, 2013.
2. Ağayev B. və b. Riyaziyyat məsələləri. II hissə. "Maarif nəşriyyatı", 1967.
3. Abdullayeva M. Riyaziyyatın tədrisi metodikası-1. Bakı, «Elm və təhsil», 2020.
4. Həmidov S.S. Məktəbin ibtidai siniflərində riyaziyyatın tədrisi metodikası. Bakı, ADPU, 2016.
5. İsayev Z. və b. Ümumtəhsil məktəbləri üçün Riyaziyyat fənni üzrə dərslik komplektləri. Bakı, «Radius», 2023.
6. George Pólya. "How to Solve It", 2nd ed., Princeton University Press, 1957. <https://math.hawaii.edu/home/pdf/putnam/PolyaHowToSolveIt.pdf>
7. Riyaziyyat test toplusu. DİM – "Abituriyent". Bakı, 2019.
8. Mustafa Aydoğdu, Mehmet Fatih Ayaz. e-Journal of New World Sciences Academy 2008, Volume: 3, Number: 4. Article Number: A0095
https://www.researchgate.net/publication/275959201_THE_IMPORTANCE_OF_PROBLEM_SOLVING_IN_MATHEMATICS_CURRICULUM
9. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Principles,-Standards,-and-Expectations/>
10. <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691164076/how-to-solve-it>
11. [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkozje\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1964042](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkozje))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1964042)
12. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>
13. <https://www.pdfdrive.com/how-to-solve-it-a-new-aspect-of-mathematical-method-d158542315.html>

Redaksiyaya daxil olub 31.05.2023

Тəбиət elmləri

UOT 541.183.3

Ə.Z.Zalov, N.A.Novruzova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
Zalov1966@mail.ru

NİZAMİ GƏNCƏVİNİN ƏSƏRLƏRİNDƏ KİMYA MOTİVLƏRİ

Açar sözlər: Nizami Gəncəvi, kimya, mis, qızıl, dəmir, kükürd, civə, polad
İstər dünya və Şərq ədəbiyyatı, istərsə də Azərbaycan ədəbiyyatında qədim və orta əsr yaradıcıları elmin meydana gəlməsi və formalaşmasında əhəmiyyətli iş görüblər. Onların irəli sürdükləri fikirlər zaman-zaman reallığa çevrilib. Apardığımız araşdırmalar göstərir ki, orta əsr Azərbaycan klassikləri yaşadıkları dövrlərdə elmin müxtəlif sahələrinə dair qiymətli fikirlər söyləmişlər. Bu məqalədə Nizami Gəncəvinin bəzi əsərləri əsasında kimya elminə aid məsələlərin təhlilini verməyə çalışmışıq. Tədqiqatımızda orta əsr kimya elmi və ətraf mühitin kimyəvi çirklənməsi, biosferdə maddələr dövrəni kimi məsələlərə toxunmuşuq. Qeyd olunan məsələlərin tədqiqi həm kimya, həm də ekologiya elminin tarixi inkişafının öyrənilməsində faydalı ola bilər.

А.З.Залов, Н.А.Новрузова

ХИМИЧЕСКИЕ МОТИВЫ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ НИЗАМИ ГЯНДЖЕВИ

Ключевые слова: Низами Гянджеви, химия, медь, золото, железо, сера, ртуть, сталь

Древние и средневековые создатели мировой и восточной литературы, а также азербайджанской литературы сыграли важную роль в возникновении и становлении науки. Время от времени их идеи воплощались в жизнь. Наши исследования показывают, что средневековые Азербайджанские классики в свое время выражали ценные идеи в различных областях науки. В статье мы попытались дать научный анализ этих вопросов на основе некоторых творческих работах Низами Гянджеви. В нашем исследовании мы затронули такие вопросы, как средневековая химия и химическое загрязнение окружающей среды, круговорот веществ в биосфере. Изучение этих вопросов может быть полезно при изучении исторического развития как химии, так и экологии.

CHEMICAL MOTIVES IN THE WORKS OF NIZAMI GANJEVI

Keywords: *Nizami Ganjavi, chemistry, copper, gold, iron, sulfur, mercury, steel*

The ancient and medieval creators of world and oriental literature, as well as Azerbaijani literature, played an important role in the emergence and development of science. From time to time their ideas were brought to life. Our studies show that the medieval Azerbaijani classics at one time expressed valuable ideas in various fields of science. In this article, we tried to analyze some issues that are related to chemistry on the basis of some creative works of Nizami Ganjavi. In our study, we touched on such issues as medieval chemistry and chemical pollution of the environment, and the circulation of substances in the biosphere. The study of these questions can be useful in studying the historical development of both chemistry and ecology.

Giriş

Azərbaycanın görkəmli şairi, mütəfəkkir filosofu Nizami Gəncəvi dünya ədəbiyyatının korifeylərindən biri kimi tanınır. XII əsr poeziyamızın böyük ustadı Nizami Gəncəvinin ölməz poemaları - "Sirlər xəzinəsi", "Xosrov və Şirin", "Leyla və Məcnun", "Yeddi gözəl" və "İsgəndərnamə" böyük zəhmətin, tükənməz istedadın məhsulu kimi dərin sosial-fəlsəfi mənasına, elmi hikmətinə, nəcib hisslər ifadə etməsinə, yüksək bədii keyfiyyətlərinə görə dünya xalqlarının mənəvi-əxlaqi cəhətdən faydalandığı ədəbi xəzinədir. Nizaminin yaradıcılığı dərin məzmununa, poetik məziyyətinə və elmi tutumuna görə dolğun, cazibədar və çoxçalarlı olduğundan, təkcə ədəbiyyatşünaslar, tarixçilər, filosoflar üçün deyil, eyni zamanda təbiət elmləri mütəxəssislərindən də öləri kifayət qədər əhəmiyyətli mənbədir [1, 2]. XII əsr Yaxın Şərqdə elm və mədəniyyətin renesans dövrü olmuşdur. Bu dövrdə, Azərbaycan həm də iqtisadiyyatın və mədəniyyətin inkişafına görə Şərq ölkələri içərisində daha yaxşı tanınırdı. Boyaqqılıq, dulusçuluq, metal emalı və təbabətin inkişafı Azərbaycanda tətbiqi kimyaya aid biliklərin geniş yayılmasına səbəb olmuşdu. XII əsrdə artıq qızıl, gümüş, mis, kükürd, stbiüm (sürmə) və qurğuşun kimi maddələr məlum idi. Belə bir dördə Azərbaycan klasik ədəbiyyatının görkəmli nümayəndələri öz yaradıcılıqlarında bu məsələlərə diqqət yetirməyə başlamışdılar. Yaxın və Orta Şərqdə istedadı, geniş dünyagörüşü, ensiklopedik biliyi, iti zəkası, bədii tərəvət və ideya zənginliyi cəhətdən Xaqani, Nizami, Nəsimi, Füzuli xeyli dərəcədə fərqlənirdi [3-9]. Məsələn, özünü mənalar yaratmaq sahəsində sehrkar adlandıran Xaqani bədii yaradıcılıqla məşğul olmaqla bərabər, dövrünün bir çox elmləri ilə də maraqlanmış, topladığı zəngin bilik xəzinəsindən öz əsərlərində isifadə etmişdir [3]. Nizami Gəncəvinin bütün

yaradıcılığı elimi fikirlərlə doludur [5-8]. Nəsimi poeziyasında elm-fəlsəfi yön, dərin düşüncəyə söykənir. Əvhədi insanın doğuluşunu, təbiətdə gedən prosesləri, üzvi aləmin təkamülü məsləhətlərini ciddi və əhatəli, həm də elmi şəkildə yaradıcılığına gətirən mükəmməl bir sənətkar kimi tanınır [4]. Bu klassiklərin hər birinin əsərləri elmi-nöqteyi nəzərdən maraq doğurur [1, 2].

Hazırkı məqalədə Nizaminin kimyagərə və kimya elminə münasibətindən, onun “Xəmsə”də kimya anlayışlarından bədii vasitə kimi bacarıqla istifadə etməsindən bəhs edilir.

Nəticələrin təhlili

Dərin elmi və fəlsəfi biliklərə malik olan Nizami bədii yaradıcılıqla yanaşı təbabət, kimya, astronomiya, riyaziyyat və başqa elmlərlə də yaxından maraqlanmış, bu sahədə qazandığı zəngin bilikləri yeri gəldikdə öz əsərlərində bacarıqla istifadə etmişdir. Elə buna görə Nizaminin yaradıcılığı təkcə ədəbiyyatşünaslar, filosoflar, tarixçilər üçün deyil, təbiət elmləri mütəxəssisləri o cümlədən, kimyaçılar üçün də zəngin tükənməz tədqiqat mənbəyidir.

Nizami poemalarında XII əsrdə mövcud elmi anlayışlardan – kimya, qızıl, gümüş, yaqut, gövhər, inci, mirvari, zümrüd, dürr, müşk, efir, şərab, cəvahir, cövhər, kəhrəba, büllur, kükürd, dəmir, mis, polad, almaz, qalay, mərmər, gil, neft, mərgümüş, sürmə, sirkə, tunc, kömür, qranit, civə və s. döndönə istifadə etmişdir. Nizaminin əsərlərində bioloji amillərlə bərabər, canlı orqanizmlərə təsir göstərən abiotik amilləri qeyd edir. O, zərərli kimyəvi maddələrin canlı orqanizmlərin həyatı üçün təhlükəli olduğunu bildirir [7].

**Kükürd cəhənnəmidir bu zülmət çöl əzəldən,
Xoşbəxt o kimsədir ki, tez ayrıl bu çöldən,
Ağzının suyu axır, nəfsin cəhd elə sönsün,
At kükürd ocağına, od tutsun, külə dönsün.**

Nizaminin heç nə bitirməyən, fauna və flora cəhətdən xeyli kasıb olan “zülmət çölü”, “kükürd cəhənnəmi”nə bənzətməsi təsadüfi deyil. “Nəfsini söndürmək üçün kükürd ocağına at ki, külə dönsün” ifadəsi ilə şair göstərir ki, onun kimya elmi və zərərli maddələr haqqında mükəmməl biliyi varmış. Başqa sözlə, ətraf mühitin kimyəvi çirklənməsində kükürdün bir maddə kimi əhəmiyyəti barədə də Nizami müəyyən məlumatlara malik imiş.

Atmosferin, torpağın və suyun çirklənməsi çağdaş dövrün ən mühüm ekoloji problemlərdən biridir. Erkən orta əsrlərdə belə bir problemin mövcudluğu ağla sığmasa da, N.Gəncəvi öz əsərlərində həmin məsələlərin nə qədər ciddi olduğunu göstərmiş [5]:

**Deyərdin bu yerlər iki hissəydi:
Torpağı gümüşdü, suyu cövhərdi.
Nə gümüş üstündə dincəlmək olar,
Nə civə su kimi içməyə yarar.
O yer tutulmuşdu belə bir dərdə,
Çökmüşdü torpağa qara bir pərdə,
Harda ki, içməli bir çeşmə vardı,
İçində su ilə civə qaynardı.**

Nizami ətraf mühitin problemlərini özünəməxsus ustalıqla verə bilmiş, torpağın və suyun çirklənməsini xeyli dərəcədə qabarıq təsvir etmişdir [5, 6]. İlk baxışda “torpağı gümüş”, “suyu cövhər” görünən bir ərazinin, “dərdə tutulduğunu” vurğulayan şair, torpağa qara pərdənin çökdüyünü, harda içməli çeşmə varsa, içində su ilə civənin qaynadığını göstərir. Çox güman, Nizaminin adını çəkdiyi civə də, gümüş də saf halda deyil, birləşmələr şəklindədir. Hər iki maddə mutagen təbiətlidir, yəni konserogendirlər. Ona görə də belə maddələrlə çirklənmiş torpaq və ya sudan istifadə arzuolunmaz fəsadlarla nəticələnə bilər.

**Çeşmələr bulanıb qaynaşan zaman,
Heç kimsə əyilib içməzdi ondan.
Bilməyib içsəydi bir adam əgər,
Onu öldürərdi sudakı zəhər.**

Canlı aləmin yaşaması və normal inkişafından ötrü sağlam mühitin, o cümlədən atmosfer havasının təmiz olması zəruri şərtidir. Bu isə yaşıl bitkilərin, istehsal etdiyi oksigenin hesabına mümkündür. Fotosintez prosesi nəticəsində yaşıl bitkilərin hasil etdiyi oksigen bütün canlıların yaşayışını təmin edir. Müasir ekologiyanın başlıca qayğılarından birinə çevrilən həmin məsələ, Nizami Gəncəvinin düşüncələrində öz əksini tapmışdır [1-8]:

**Bir yerdə göyərti bitməsə əgər,
Orda canlı məxluq necə ömr edər?**

Yer üzərində həyatın mümkünlüyünü təmin edən fotosintez prosesi rus alimi K.A.Timiryazev tərəfindən XIX əsrdə öyrənilsə də, ondan yeddi əsr qabaq fotosintezin mahiyyəti və əhəmiyyəti barədə Nizami düşündürücü və maraqlı fikirlər söyləmişdir. Həyatın yaranması haqqında həm elmə qədərki təsəvvürlər (XVI-XX), həm də elmi nəzəriyyələr və təcrübələrdən (1924, 1953) xeyli əvvəl dahi Nizami Gəncəvinin “İsgəndərnamə” poemasında biz bu prosesin necə baş verdiyini görürük [5]. Belə ki, Nizami bu irihəcmli əsərin “İqbalnamə” hissəsində antik dünya filosoflarını “bir yerə cəm edərək” söhbətlər əsasında onların or-

taq fikirlərini üzə çıxarır və haqlı olaraq belə qərara gəlir ki, ilk canlı, yəni həyat suda mövcud olmuş və quru mühitə keçid sonradan baş vermişdir.

Rus akademiki Oparinə (1924) görə həyat qeyri-üzvi materiyadan əmələ gəlmiş və bu, üç mərhələdə baş vermişdir. Birincisi, qeyri-üzvi molekullardan üzvi molekulların abiogen sintezi. İkincisi, maddələrin qatılaşması. Üçüncüsü, molekulların abiogen sintezi prosesi. Sonralar Amerika kimyaçısı Müllər (1953) yuxarıdakı fərziyəni laboratoriyada təcrübədən keçirərək, qeyri-üzvü maddələrdən üzvü maddələr sintez etmişdir [2]. Hazırda bu nəzəriyyə birmənalı qəbul olunmuş, Nizaminin gəldiyi qənaət 800 il sonra öz elmi həllini məşhur Oparin nəzəriyyəsi şəklində tapmışdır.

Torpağın bir sərvət kimi ekoloji əhəmiyyəti öncə onun əkinə yararlığı ilə müəyyən olunur. Torpağın münbitlik dərəcəsi onun tərkibindəki humus maddəsinin miqdarından asılıdır. Çürüntülü torpaqlar humusla zəngin olduğu üçün burda bitən bitkilərin çeşidi və məhsuldarlığı da yüksək olur. Kifayət qədər münbit olmayan torpaqların məhsuldarlığı aşağı olur. Belə torpaqlarda əkilən bitkilər zəif inkişaf edir. N. Gəncəvi “Xosrov və Şirin” poemasında yazır [6]:

**Ağac əkən zaman elə yerdə ək
Ki yəqin biləsən o bar verəcək.**

Əlbəttə, dahi şairin qeyd etdiyi kimi üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə zəngin olan torpaqda bitki inkişafı da normal gedər [8].

**Ağac əkilməli münbit bir yerə
Ta behişt bağı tək meyvələr verə.**

Ancaq hər hansı səbəbdən torpaq yararsız hala düşübsə (şoranlaşıbsa, eroziyaya uğrayıbsa və s.) ondan məhsul gözləmək əbəsdir.

**Hər kim toxum əksə şoranlıq çölə,
Bircə peşimançılıq gətirər ələ.**

Böyük şair problemin elmi mahiyyətinə enərək, şoranlıq sahəyə toxum səpməyin mənasız olduğunu bildirir. Çünki belə torpaqlarda lazımı qədər qida ehtiyatı olmadığı üçün bitki normal inkişaf edə bilmir, yaxud məhsuldarlıq xeyli azalır. Ona görə də şair misralarının birində toxumu şor yerə səpən əkinçini nadan adlandırır [5]:

**Padşaha nəsihət verən bir insan
Toxumunu şor yerdə səpmiş o nadan.**

Dahi şairin torpağın şoranlaşmasına xüsusi əhəmiyyət verməsi onun məhsuldarlığı ilə bağlıdır. Bu cür torpaqlar adətən əkin üçün yararsız hesab edilir. Ona görə də əkinçiliyin mövcud olduğu tarixi dövrlərdə insanlar həmişə buna fikir vermişlər. Tərkibində bitkilərin normal inkişafına mənfi təsir edən miqdarda həll olunan duzlar olan torpaqlar şorlaşmış torpaqlardır. Kimyəvi tərkibindən asılı olaraq şoran torpaqların üst qatında duzların miqdarı 0,6-0,8%-dən 2-3% və daha çox olur. Şorlaşmış torpaqlarda ən çox Na, Ca, Mg kationları ilə Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} və HCO_3^- anionlarının birləşməsindən əmələ gələn müxtəlif duzlar yayılır. Torpaqda üç cür şorlaşma müşahidə edilir: sodalı-sulfatlı, sulfatlı və xloridli-sulfatlı şorlaşma [2]. Belə torpaqlar kənd təsərrüfatı üçün yararsız sayılır. Burdan belə görünür ki, Nizami Gəncəvi kimyanın yaxşı inkişaf etmədiyi bir dövrdə apardığı müşahidələr nəticəsində düzgün elmi qənaətə gələ bilmişdir.

Nizami poeziyasında ən çox xatırlanan və bənzətmə üçün qızıl anlayışından istifadə edilir. Şair qarışıqdan saf qızılın alınması barədə məlumata malik imiş [5]:

**Kimyəğərdir bu kürəsi yanar,
Dəmiri ataraq saf qızıl olar.
Alovdan qızıldan qurmuş bir iksir,
Öz ətəklərinə saf qızıl səpir.
Saf maddən qızılı, civə, gümüşü,
Mehtabı işıqdan salır görüşü.**

XII əsrə qədər insanlara 10 kimyəvi element: qızıl, gümüş, civə, qalay, qurğuşun, mis, sink, kükürd, karbon, dəmir məlum idi. Bunlardan qızıl, gümüş, civə, qalay, qurğuşun, mis, sink, dəmir metal, kükürd və karbon isə qeyri-metaldır. O dövrün metallurgiyası da məhz həmin elementlərin əsasında yaranmış və inkişaf etməyə başlamışdır. Nizami öz dövründə məlum olan kimyəvi elementlərin birləşmələri, onların mühüm xassələri, alınma üsulları və tətbiqi haqqında ətraflı məlumat vermiş, poemalarındakı əhvalat və hadisələrin poetik şərhində bədii vasitə kimi onlardan ustalıqla istifadə etmişdir. Qədim zamanlardan bəri ilkin materiallardan hesab edilən, cəmiyyətin tarixi inkişafında rol oynayan: mis, qızıl və gümüş müəyyən mənada bir-birindən ayrı, saf halda məlum olduğu kimi plastik və yumşaqdır. Buna görə də onların saf halda tətbiq dairəsi məhduddur. Lakin bu materialların müvafiq surətdə bir-biri ilə xəlitələri mexaniki təsirlərə, korroziyaya qarşı davamlılığı, bərkliyi və s. xassələri ilə fərqlənir. Odur ki, xüsusi məqsədlər üçün qızılın mislə, gümüşlə əmələ gətirdiyi müxtəlif ərintilərdən hazırlananmış məmulatlarda istifadə olunur.

Misin qızıl və gümüşlə xəlitələri bəzək məmulatı, cihazlar və başqa qiymətli məhsulların istehsalı üçün əvəzedilməz xammaldır. Bu üç metalın xəlitəsinin alınması, xassələri və tətbiqi haqqında Nizami dövründə də məlumat var imiş. Qızıl məmulatların xalis olmamasını şairin bu beytdən aydın görmək olar [7]:

**Bədənin gəlmişsə də vücuda ətlə qandan,
Qorxma, bütün qızıllar xalis deyil heç zaman.**

Qızılın mühüm xassələrindən biri onun civədə həll olmasıdır. Əmələ gələn qarışığa müasir kimya elmində amalqama deyilir. Tarixi məlumatlara görə hələ e.ə VI əsrdən başlayaraq insanlar qızıl və gümüşü filizlərdən amalqama şəklində ayırmışlar.

**Qızıl toz halına gələrsə əgər,
Civə ilə onları cəm edər zərgər.
Dağınq qızılı mahir sənətkar,
Madam ki, civə ilə bir yerdə yığar.
Bizim də əzamız dağılsa bir gün,
Onda can vermək, mümkündür mümkün.**

Qızıl bir neçə metallarla ərintilər əmələ gətirir. Lakin onun gümüşlə ərintisini qədim zamanlardan daha yüksək qiymətləndirilir [2].

**Qızıla mis qatsan nə faydası?
Qızılı gümüşlə əritmək olar.**

Bədii yaradıcılıqda sözün əhəmiyyətindən bəhs edən şair saf qızılı məcazi mənada söz sərraflarının meyarı hesab edir [10].

**Sözün sərrafıyam sən ki, bilirsən,
Təzəni köhnədən tez seçənəm mən.
Qüdrətin böyükdür ona-on yarat.
Onda-beş verməyi birdəfəlik at.**

Burada “ona-on” saf qızıl (100%), “onda-beş” isə qarışıq (50%) qızıl mənasındadır. Yəni şairin fikrincə gərək yazdıqların saf qızıl kimi bakir və qiymətli olsun.

Nizami Makedoniyalı İsgəndərə həsr etdiyi məşhur “İsgəndərnamə” poemasında bərklik və möhkəmlik rəmzi olan dəmirə daha çox poetik rəng verilmişdi [5]. İlk dəfə dəmir işlətməklə güzgü qayıрмаğı məhz İsgəndər kəşf etmişdir. Doğrudur, İsgəndərə qədər dəfələrlə güzgü qayıрмаq üçün təşəbbüs

göstərilə də, bu müvəffəqiyyətlə nəticələnmemişdir. Lakin İsgəndər dəmir lövhəni cilalamaqla, əksi bütöv halda göstərən güzgü qayıra bilmişdir.

**Keçmişdə güzgüdən yox idi əsər,
Güzgünü yaratdı böyük İsgəndər.**

Nizami dəmir və poladla əlaqədar əvəzsiz poetik bənzətmələr nümunəsi yaratmışdır [5]:

**Ürəyim almazdır, vücudum dəmir,
Bu almaz, bu dəmir mənim üçün nədir?
Güzgüdə xam gümüş kimi parladı,
Başında poladdan dəbilqə vardı.**

Nizami dəmirin müvafiq minerallardan alındığını bilərək, bunu poetik şəkildə belə ifadə edir:

**Əlinə keçirir daş qumdan açar,
Daş, qumdan çox zaman dəmir də çıxar.**

Dəmirin xassələrini yaxşı bilən Nizami onlardan poetik bənzətmə üçün “İqbalnamə” poemasında bacarıqla istifadə etmişdir. Bəzən civə ilə işləyənlər gəzdirdikləri qızıl məmulatların xarab olmasından şikayətlənirdilər. Civə qızılla asanlıqla birləşib amalqama əmələ gətirdiyindən qızılın səthi tutqunlaşır. Kimyadan məlumatı olmayanlar belə halda qızılın qəlp çıxması haqqında gileylənirlər. Lakin üzəri civə ilə örtülmüş qızıl məmulatları yun və ya mahud parça ilə suürtüldükdə civə amalqaması onun səthindən gedir və qızılın əvvəlki parlaqlığı bərpa olunurdu. Nizami məşhur “Sirlər xəzinəsi” poemasında zərgərlik haqqında maraqlı fikir söyləyərək öz qəhrəmanına xitabla “şir kimi olmağı”, çətinliklərdən “qorxmamağı”, qızıl və yaqut kimi cəhənnəmin odu ilə “yanaraq” haldan hala düşüb, “nalə etməməyi” lazım bilir. Bu cəhətdən poemanın “zirəklik haqqında” başlığı altında verilmiş şeir parçasından götürülmüş aşağıdakı misralar maraqlıdır:

**Şir kimi ol, bir mətbəx pişiyindən qorxma sən,
Cəhənnəm odundan qorxma tək ol mükəmməl.
Razısan əgər, qoy salsın bu səni haldan hala,
Qızıl və yaqut kimi sən ondan eylə nalə.**

Nizami “Leyli və Məcnun” poemasında kimyagər rolunu və gələcək fəaliyyətini yüksək qiymətləndirərək ona “nəfəsi ilə yeri qızıla döndərən səhərin böyük iksiri” kimi baxırdı.

**Səhərin carçısı səslənən zaman,
Şəfəq bayrağını qaldırdı dağdan.**

Biz burada yalnız ilk təşəbbüs kimi Nizami poemalarındakı kimya motivlərinin bəziləri haqqında qısaca söhbət açdıq. Qeyd etməliyik ki, Nizami poemasında civə, kükürd, sürmə, gümüş, qalay, almaz və s. kimyəvi maddələrdən də bədii vasitə, bənzətmə kimi geniş istifadə olunmuşdur. Məqalənin həcmi imkan vermədiyi üçün bu barədə bəhs edə bilmədik. Lakin böyük fərəh hissi ilə deməliyik ki, Nizami yaradıcılığı təbiətşünaslar və kimyaçılar, habelə kimya tarixi ilə məşğul olan mütəxəssislər üçün orta əsrlərdə Azərbaycanın metallurgiyasını, tətbiqi və təbabət kimyasını öyrənmək baxımından da zəngin mənbədir.

Nəticə

Azərbaycan klassik ədəbiyatında elmi fikirlər geniş yer almış, kimya elmi və ətraf mühitin çirklənməsi, onun qorunmasının vacibliyi haqqında böyük mütəfəkkir Nizami Gəncəvi gərəkli fikirlər söyləmişdir. O, həyatın yaranması, təbiətdə maddələr dövrəni, canlı orqanizmlərin inkişaf xüsusiyyətləri və onların kimyəvi maddələrdən təşkil olunduğu, ətraf mühitin ekoloji cəhətdən sağlamlaşdırılmasında bitkilərin rolu haqqında maraqlı məlumatlar vermişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Xəlilov Ə.N., Abışova Y.V.* Kimyadan əyləncəli təcrübələr və söhbətlər. Bakı, 1997, 124 s.
2. *Zalov Ə.Z., Mahmudov Y.M., Abasquliyeva U.B.* Orta əsr Azərbaycan klassikləri kimya elmi və ətraf mühitin kimyəvi çirklənməsi haqqında. Pedaqoji Universitetin Xəbərləri. Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası. 2021, C. 69, № 4, s. 41-50.
3. *Xaqani Ş.* Seçilmiş əsərləri. Yazıçı, 1987, 647 s.
4. *Nəsimi İ.* Seçilmiş əsərləri. I-II cild. Bakı: Lider, 2004.
5. *Gəncəvi N.* İsgəndərnamə. Bakı: Adiloğlu, 2011, 662 s.
6. *Gəncəvi N.* Xosrov və Şirin. Bakı: Lider, 2004, 392 s.
7. *Gəncəvi N.* Sirlər xəzinəsi. Bakı: Lider, 2004. 264 s.
8. *Gəncəvi N.* Yeddi gözəl. Bakı: Lider, 2004, 336 s.
9. *Füzuli M.* Əsərləri. Altı Cildə. II, V c. Bakı: Şərq-Qərb, 2005.
10. *Gəncəvi N.* Leyli və Məcnun. Bakı: Lider, 2004, 288 s.

Redaksiyaya daxil olub 01.03.2023

UOT 547.56.563.264

N.Ə.Əkbərov, K.O.İskəndərova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
adpu-kimya@mail.ru
kemaleisva@mail.ru

3-XLORFENOKSİƏVƏZLİ TİETANLARIN BƏZİ NÜMUNƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN SÜRTKÜ YAĞLARINA AŞQAR KİMİ TƏTBİQİ

Açar sözlər: *tietanlar, sürtkü yağları, dördüzvlü, heterotsikl, kükürdüzvi, xlorfenoksiəvəzli, xlorariloksitietanlar, aşqar, yeyilmə, siyirmə*

Bu məqalə 3-xlorfenoksiəvəzli tietanların – dördüzvlü heterotsikli kükürdüzvi birləşmələrin bəzi nümayəndələrinin sintezinə və onların sürtkü yağlarına bir aşqar kimi tədqiqatına həsr edilmişdir. Məqalədə həm də qeyd olunmuşdur ki, 3-xlorfenoksiəvəzli tietanlar tərkibində həm kükürd atomu, həm benzol nüvəsi, həm də xlor atomları saxladığından, onların sintezi və sürtkü yağlarına bir aşqar kimi tədqiqi çox mühüm nəzəri və təcrübi əhəmiyyət kəsb edir.

Н.А.Акбаров, К.О.Искендерова

СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ ОБРАЗЦОВ 3-ХЛОРФЕНОКСИЗАМЕЩЕННЫХ ТИЕТАНОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

Ключевые слова: *тиетаны, смазочные материалы, четырехчленные, гетероциклические, замещенные серой, хлорфеноксизамещенные, хлорарилоксиетаны, присадки, противозадирные, противоизносные*

Данная статья посвящена синтезу некоторых представителей 3-хлорфеноксизамещенных тиетанов - четырехчленных гетероциклических соединений серы и их исследованию в качестве присадок к смазочным маслам. В статье также отмечается, что, поскольку 3-хлорфеноксизамещенные тиетаны содержат в своем составе как атом серы, так и бензольное ядро, и атомы хлора, их синтез и исследование в качестве присадок к смазочным материалам имеет большое теоретическое и экспериментальное значение.

N.A.Akbarov, K.O.Iskenderova

SYNTHESIS OF SOME SAMPLES OF 3-CHLOROPHENOXY-SUBSTITUTED THIETANE AND THEIR APPLICATION AS ADDITIVES TO LUBRICANT OILS

Keywords: thietanes, lubricants, four-membered, heterocyclic, sulfur-substituted, chlorophenoxy-substituted, chloroxyethanes, additives, extreme pressure, antiwear.

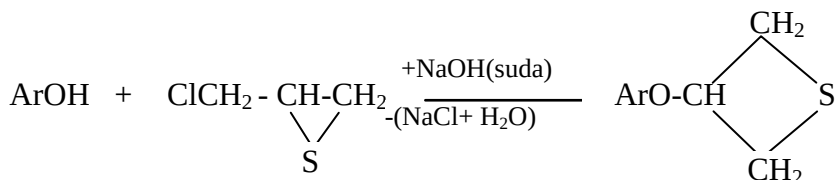
This article is devoted to the synthesis of some representatives of 3-chlorophenoxy-substituted thietanes - four-membered heterocyclic sulfur compounds and their study as additives to lubricating oils. The article also notes that, since 3-chlorophenoxy-substituted thietanes contain both a sulfur atom and a benzene nucleus, and chlorine atoms, their synthesis and study as lubricant additives is of great theoretical and experimental importance.

3-Xlorfenoksiəvəzli tietanlar – dördüzvlü heterotsiklli kükürdüzvi birləşmələrin nümayəndələri sürtkü yağlarına bir aşqar kimi bizim tədqiqatlara qədər sistemli şəkildə öyrənilməmişdir. 3-Xlorfenoksiəvəzli tietanlar tərkibində həm kükürd atomu, həm benzol nüvəsi, həm də xlor atomları saxladığından, onların sintezi və sürtkü yağlarına bir aşqar kimi tədqiqi çox mühüm nəzəri və təcrübi əhəmiyyət kəsb edir. Bizim bu sahədə aparığımız tədqiqatlar da maşın və texnikalar mövcud olduğca, öz aktuallığını saxlayan bir sahənin – *aşqarlar kimyasının* inkişafına, konkret olaraq, 3-xlorfenoksiəvəzli tietanların sintezinə və onların sürtkü yağlarına aşqar kimi tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Bu məqsədlə 3-xlorfenoksiəvəzli tietanların (3-xlorariloksitietanların) tərkibində xlor atomları olan 6 nümayəndəsi sintez olunaraq, onların MS-20 markalı transmissiya yağının yeyilmə və siyirmə əleyhinə xassələrinə təsiri və maddələrin quruluşu ilə onların təsir effektivliyi arasındakı əlaqə öyrənilmişdir.

3-Xlorfenoksiəvəzli tietanların bəzi nümunələri (əldə edə bildiyimiz ilkin reaktivlərə uyğun olaraq) sintez edilmiş və onların funksional xassələri ilə quruluş arasında əlaqə tədqiq edilmişdir.

Ariloksiəvəzli tietanlar (1-6) aşağıdakı sxem üzrə sintez edilmişdir:



Burada Ar = 2-Cl-C₆H₄- (1), 3-Cl-C₆H₄- (2), 4-Cl-C₆H₄- (3), 3,5-di-Cl-C₆H₃- (4), 2,4,6-tri-Cl-C₆H₂- (5), 4-CH₃O-C₆H₄- (6)

Əvvəllər də [1] 3-ariloksitietanlar çox az çıxımla sintez edilmişdi. İlk dəfə olaraq, həmin tietanları almaq üçün fazalararası katalizatordan istifadə edilmiş və yüksək çıxım (65-80%) əldə edilmişdir. Fazalararası katalizator olaraq benziltriethylammonium-xloriddən istifadə edilmişdir.

Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu ilə onların effektivliyi arasındakı əlaqəni müəyyən etmək məqsədilə 0,034 mol miqdarında aşqarın 100 q r MS-20 yağında məhlulu hazırlanmış və [2] metoduna uyğun sınaqdan keçirilmişdir. 3-Xlorfenoksiəvəzli tietanların MS-20 yağının siyirmə və yeyilməyə qarşı xassələrinə təsirini ifadə edən cədvəl tərtib edilmişdir.

Tərkibində müxtəlif əvəzləyici daşıyan 3-fenoksiəvəzli tietanların (1-6) MS-20 yağının yeyilmə və siyirməyə qarşı xassələrinə göstərdiyi təsiri xarakterizə edən göstəriciləri analiz etdikdə görürük ki, tədqiq edilən aşqarlardan 5,7-8,0% miqdarında (0,034 mol/100 q yağ) yağa əlavə edildikdə onun yağlama xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır.

Bizim tərəfimizdən sintez edilən 3-xlorfenoksiəvəzli tietanlar (1-6), onların tərkibindəki əvəzedicilərin növündən asılı olmayaraq, yeyilmə və siyirməyə qarşı yaxşı xüsusiyyətlərə malikdir. Beləliklə, onlar da əvvəllər sintez etdiyimiz [3-7] sələflərinin məntiqi davamı olaraq, MS-20 yağına əlavə edildikdə, yağın göstərilən yağlayıcı xassələri nəzərəcərpacaq dərəcədə artır.

Sınağın nəticələrindən məlum olur ki, tietan həlqəsi ilə birləşmiş əvəzedicilərin təbiəti, həmçinin digər funksional qrup və atomların olması sintez olunmuş birləşmələrin sürtkü yağının yeyilmə və siyirmə xassələrinə müxtəlif cür təsir edir. Belə ki:

- Benzol nüvəsində xlor atomlarının olması yağlayıcı xassələrə müsbət təsir edir.

- 3-Monoxlorfenoksi tietanların molekulundakı benzol nüvəsində olan xlor atomlarının yerinin dəyişməsi onların yağlayıcı xassələrinə göstərdiyi təsiri demək olar ki, dəyişmir. 3-Monoxlorfenoksi tietanların yağlayıcı xassələrə təsir effektivliyi:

$o\text{-Cl-əvəzli} \cong m\text{-Cl-əvəzli} \cong p\text{-Cl-əvəzli}$ kimidir.

- 3-Xlorfenoksiəvəzli tietanların molekulundakı benzol molekulunda xlor atomlarının sayının da artması onların yağlayıcı xassələrə təsir effektivliyini artırır. Yeyilmə və siyirmə əleyhinə aşqar kimi MS-20 sürtkü yağının yağlayıcı xassələrinə göstərdiyi təsir effektivliyinə görə: $2,4,6\text{-tri-Cl-C}_6\text{H}_2\text{O-tietan} > 3,5\text{-di-Cl-C}_6\text{H}_3\text{O-tietan} > 2\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{O-tietan} \cong$

$\cong 3\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{O-tietan} \cong 4\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{O-tietan}$ kimi olur.

Beləliklə, apardığımız elmi-tədqiqat işlərindən belə nəticəyə gəlmək olur ki, müxtəlif funksionaləvəzli 3-xlorfenoksiəvəzli tietanlar sürtkü yağlarının siyrlilməyə və yeyilməyə qarşı davamlılığını xeyli yüksəldir. Bütün hallarda yağlayıcı xassələrin əsas daşıyıcıları dördüzvlü tietan həlqəsidir. Ona görə də bizim sintez etdiyimiz funksionaləvəzli tietanlar - 3-xlorfenoksiəvəzli tietanlar sürtkü yağları üçün yeyilməyə və siyrlilməyə qarşı aşqar kimi müvəffəqiyyətlə tətbiq oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Əkbərov N.Ə. O,O-Dialkilditiofosfatların 1,2-epitio-3-xlorpropanla reaksiyası // *Azərbaycan Kimya Jurnalı*, 2005, № 4, s.135-139.
2. ГОСТ 9490-75. Нефтепродукты, масла, смазки, нефтепродукты промышленного и бытового потребления. Методы испытаний. М.: Изд-во Стандартов, 1987, ч. 3, с. 5.
3. Акперов Н.А. Синтез и исследование смазывающих свойств различных функционально-замещенных тиранов // *Нефтепереработка и нефтехимия*, 2005, № 9, с. 25-29
4. Аллахвердиев М.А., Фарзалиев В.М., Бабаев С.С., Акперов Н.А. Антиокислительная активность тиранов и тиетанов в реакциях ингибированного окисления кумола // *Нефтехимия*, 1995, т. 35, №2, с.136-140.
5. Н.А. Акперов // *Нефтепереработка и нефтехимия*. 2004. №1, с. 44.
6. Аллахвердиев М.А., Акперов Н.А., Фарзалиев В.М., Зейналова Г.А., Агаева М.Н. Синтез и исследование 3-ацилоситиетанов в качестве противозадирных и противоизносных присадок к трансмиссионным маслам // *Журн. Прикл. Химии*, 1988, т. 61, № 6, с. 1441-1443.
7. Allahverdiyev M.Ə., Əkbərov N.A., Fərzəliyev V.M., Mustafayev K.N. Transmissiya yağlarına siyrlilmə aşqarı. Azərbaycan Patenti №2000 0260. 11.12.2000.
8. Мустафаев Н.П. Научные основы разработки эффективных противоизносных и противозадирных присадок к смазочным маслам на основе производных тиюгольных кислот. / автореферат на соискание доктора химических наук, 1991, с. 47.
9. Fərzəliyev V.M., Babayev S.S. Tietanlar kimyası. // Bakı, 2022.
10. ГОСТ 9490-75. Нефтепродукты, масла, смазки, нефтепродукты промышленного и бытового потребления. Методы испытаний. М.: Изд-во Стандартов, 1987, ч. 3, с. 5.
11. Аллахвердиев М.А., Фарзалиев В.М., Халилова А.З. О реакции эпихлоргидрина с диэтилдитиокарбаматом натрия // *ЖОрХ*, 1984, т. 20, с. 1350-1351.

12. *Кулиев А.М., Фарзалиев В.М., Аллахвердиев М.А.* S-(2,3-Эпитио-пропил)-N,N-диэтилдитиокарбамат в качестве противозадирной присадки к трансмиссионным маслам / А.с. 1000733 (СССР).
13. *Н.А. Акперов* // Нефтепереработка и нефтехимия. 2004. №1, с. 44.
14. *Аллахвердиев М.А., Акперов Н.А., Фарзалиев В.М., Зейналова Г.А., Агаева М.Н.* Синтез и исследование 3-ацилокситиетанов в качестве противозадирных и противоизносных присадок к трансмиссионным маслам // Журн. Прикл. Химии, 1988, т. 61, № 6, с. 1441-1443.
15. *M.A. Allakhverdiev, R.K. Alekperov, N.A. Shirinova and N.A. Akperov, Zh. Orq. Chim.*, 36, 589 (2000).

Redaksiyaya daxil olub 09.06.2023

UOT 597. 05; 597.15

Q.K.İsmaylov
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
qachay.ismayilov@mail.ru

ORTA XƏZƏRİN AZƏRBAYCAN SEKTORUNUN (GİLƏZİ-CORAT-SUMQAYIT KƏSİMLƏRİ) HİDROFAUNASININ MONİTORİNGİ (ÇƏKİKİMİLƏR-KÜTÜM, KÜLMƏ)

Açar sözlər: *çəkikimilər, külmə, antropogen amillər, ekosistem, şelf, vətəgə balıqları, ixtiofauna*

2019-2021-ci illərdə müxtəlif fəsilərdə (yaz, yay, payız) Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda (Giləzi – Corat- Sumqayıt kəsimplərində) sahilboyu sularda ixtiofaunanın (keçici və yarımkeçici balıqlar) biomüxtəlifliyi, yayılması və onların plankton birliyində yerinin öyrənilməsi məqsədilə tədqiqatlar aparmışıq. Tədqiqat dövründə Orta Xəzərin Giləzi və Sumqayıt kəsimplərindən tərəfimizdən 6 növə aid cəmi 123 ədəd ixtoloji nümunələr toplanılmışdır. Toplanmış balıqlardan say dinamikasına görə əsas yeri külmə - 68 ədəd (55.28%), sonrakı yeri kütüm- 27 əd. (21,95%), çəki -10 (8,13%), çapaq-8 (6,50)%, qarasol -6 (4,87%) və 4- ədəd (3,25%) şəmayı tutmuşdur. Müqayisələr nəticəsində bütün növlər üzrə balıqların say dinamikasının (əvvəlki illərin göstəricilərinə nisbətən) azalması müşahidə olunmuşdur. Xüsusilə, keçici növlərin- kütüm, qarasol və şəmayının say dinamikasının xeyli azaldığını qeyd edə bilərik. Bunun əsas səbəbi kimi keçici balıqların kürü tökmək üçün çaylara keçməsi üçün şəraitin olmamasını, çayların suyunun həddən artıq nizamlanması, balıqların çoxalma yerlərinin və şəraitinin məhdudlaşdırılması, qeyri-qanuni balıq ovunun aparılması və s. göstərə bilərik.

Məqalədə yalnız külmə və kütüm balıqlarının bioloji analizinin nəticələri və onların müzakirəsi haqqında məlumatlar verilmişdir.

Г.К.Исмаилов

МОНИТОРИНГ ГИДРОФАУНЫ (ГИЛАЗИНСКИЕ ДЖОРАТСКИЕ-СУМГАЙГСКИЕ ЧАСТИ) АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО СЕКТОРА СРЕДНЕГО КАСПИЯ (КАРПООБРАЗНЫЕ РЫБЫ-КУТУМ, ВОБЛА)

Ключевые слова: *карпообразные рыбы, вобла, кутум, антропогенные факторы, экосистема, шельф, рыбного промысла, ихтиофауна*

В статье использованы результаты, полученные от биологического анализа материалов, собранных во время исследований, проводимых с целью изучения биологической многообразности, распространения ихтиофауны

(проходные и полупроходные рыбы) на береговых водах азербайджанского сектора (Гилязинские – Джоратские – Сумгаитские части) Среднего Каспия в течение различных сезонов 2019 – 2021 – х годов (весна, лето, осень) и их место в сообществе планктонов. В течение периода исследования из Гилязинских-Джоратских и Сумгаитских частей Среднего Каспия собраны нами всего 123 штуки ихтиологических образцов, относящихся 6 видам. По динамике численности из собранных рыб основное место занимают вобла – 68 штуки (55.28%), затем кутум – 27 штуки (21,95%), сазан – 10 штук (8,13%), лещ – 8 штук (6.50%), рыбец – 6 (4.87%) и 4 штуки (3,25%) – шамайки. При этом наблюдается относительное уменьшение динамики численности рыб всех видов по сравнению с прежними годами. В особенности, наблюдается значительное уменьшение динамики численности таких проходных рыб, как кутум, рыбец и шамайка. При этом главными причинами отсутствия благоприятных условий для переплыва проходных рыб на реки, для метания икры может быть указаны такие причины как, значительное урегулирование речных вод, ограничение и в том числе, загрязнение условий и мест для размножения рыб, а также проведение незаконной ловли рыб.

В статье представлены сведения и произведены обсуждения о результатах биологического анализа только таких видов рыбы, как вобла и кутум.

G.K.İsmayilov

**MONITORING OF HYDROFAUNA OF THE AZERBAIJAN SECTION OF
THE MIDDLE CASPIAN SEA (GILAZI-JORAT-SUMGAYIT SECTIONS)
(CYPRINIFORMES-KUTUM, CASPIAN ROACH)**

Keywords: *cypriniformes, bream, Caspian persa, carp, caspian roach, anthropogenic factors, ecosystem, ledge, fisheries, ichtiofauna*

Results obtained from biological analysis of the materials collected during the studies performed in purpose to study the biodiversity, dissemination, and place in the plankton community of ichtiofauna (transient and semi-transient fish) in the coastal water in Azerbaijan section (Gilazi-Jorat-Sumgayit sections) of Middle Caspian Sea in various seasons (spring, summer, fall) in 2019/2021 were used in the article. In total 123 ichtiological samples related 6 types were collected by us from the Gilazi and Sumgayit sections of Middle Caspian Sea in the study period. According to the dynamic of number of the gathered fish, first place takes Caspian roach- 68 (55.28%), further place takes kutum – 27 (21.95%), carp- 10 (8.13%), bream- 8 (6. 50%), Caspian persa-6 (4.87%) and 4 (3.25%) Shahmahi fish. The relatively reduction is observed in the dynamics of number of fish on all kinds in relation with the indicators of the previous year. Especially, reduction is observed in the dynamics of number of transient types- such as kutum, Caspian persa, and Shahmahi. The lack of conditions for transient fish to go to rivers for spawning, excessive regulation of river water, restriction and pollution of fish breeding places and conditions, illegal fishing, etc. can be cited as the main reasons.

Information about the results of the analysis of Caspian roach and kutum fish and their discussion has been provided in the article.

Giriş

XX əsrin ortalarından başlayaraq antropogen və təbii amillərin birgə təsiri nəticəsində Xəzər dənizinin özünəməxsus ekosistemində böyük dəyişikliklər baş vermişdir. Qlobal iqlim dəyişiklikləri, dəniz səviyyəsinin mütəmadi enib-qalxması, dənizə tökülən çayların axınının ekoloji cəhətdən yol verilən həddən artıq tənzimlənməsi (dənizə tökülən suyun azalması, suyun həddən artıq çirkləndirilməsi və s.) və bunula əlaqədar olaraq dənizin yüzilliklər ərzində formalaşmış su balansı rejiminin dəyişilməsidir. Şəldə və açıq dənizdə böyük karbohidrogen mənbələrinin istifadəsinin intensivləşməsi ilə bağlı olan seysmokəşfiyyat və neftçıxarma işlərinin miqyasının əhəmiyyətli dərəcədə artması, kimyəvi və bioloji çirklənmənin güclənməsi, qanunsuz balıq ovu və s. Bunlar Xəzər dənizinin bioehtiyatlarında arzu olunmayan, bir çox hallarda qarşısı alınma bilməyən və geri dönməsi mümkün olmayan dəyişikliklərə gətirib çıxarır. Nəticədə bir çox qiymətli vətəgə əhəmiyyətli balıqların, o cümlədən çəkikimilərin ehtiyatının azalması və ovunun aşağı düşməsi (bəzi növlərdə on və yüz dəfələrlə) müşahidə olunur [4, s.66; 6, s.251-262; 7, s.46-49; 8, s.239-243; 9, s.6-10].

Xəzərdə yaşayan çəkikimi balıqların sürüləri payızda cənuba, yazda isə şimala doğru miqrasiya etməsilə əlaqədar olaraq ayrı-ayrı fəsillərdə Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunun sahil sularında bu balıqlara rast gəlinir. Digər tərəfdən yaşayış mühitinin dəyişməsi ayrı-ayrı balıq növlərinin uzun illər ərzində formalaşmış bioloji xüsusiyyətlərinə də təsir göstərmişdir. Buna görə də Orta Xəzərin Azərbaycan sahilində yayılan çəkikimi balıq növlərinin müasir şəraitdə bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi həm elmi, həm də praktik cəhətdən balıqçılıq təsərrüfatı üçün böyük əhəmiyyəti olan tədqiqat işidir.

Hazırkı tədqiqat işinin əsas məqsədi Otrə Xəzərin Azərbaycan sahilində, Giləzi - Corat və Sumqayıt kəsimlərində müasir ekoloji şəraitində çəkikimi balıqların ehtiyatının vəziyyətini, onların ehtiyatının azalması səbəblərini müəyyənləşdirmək və həmçinin Orta Xəzərin Azərbaycan sahilində yayılan çəkikimi balıqların müasir şəraitdə bioekoloji xüsusiyyətlərini öyrənməkdən ibarət olmuşdur.

Material və metodika

Tədqiqat işləri 2019-2021-ci illərdə müxtəlif fəsillərdə (yaz, yay, payız) Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda (Giləzi-Corat-Sumqayıt kəsimlərində) sahilboyu sularında ixtiofaunanın (keçici və yarımkeçici balıqlar) biomüxtəlifliyi, yayılması və onların plankton birliyində yerinin öyrənilməsi məqsədilə aparılmışdır. Tədqiqat dövründə Orta Xəzərin Giləzi-Corat və

Sumqayıt kəsimlərindən tərəfimizdən 6 növə aid cəmi 123 ədəd ixtioloji nümunələr toplanılmışdır.

Toplanmış bu balıqlardan say dinamikasına görə əsas yeri külmə tutmuşdur -68 ədəd (55.28%), kütüm- 27 əd. (21,95%), çəki - 10 (8,13%), çapaq-8 (6,50)%, qarasol -6 (4,87%) və 4- ədəd (3,25%) şəmayı balığı təşkil etmişdir.

Tədqiqatlar əsasən sahilə yaxın ərazilərdə, dənizin 1-5 m dərinliyə malik olan sahələrində aparılmışdır. Ov aləti olaraq gözlərinin ölçüsü 30x30 mm, 40x40 mm, 60x60 mm olan qurma torlardan istifadə olunmuşdur. Həmçinin xırda gözlü (6x6 mm), uzunluğu (25,0 m) sürütmə tor və ya volokuşadan da istifadə edilmişdir. Ovlanmış balıqlar yerindəcə təzə halda bioloji analiz edilmiş, bədən uzunluqları və kütlələri, cinsi vəzilərin yetkinlik mərhələləri, cinsi vəzlərinin ümumi kütləsi müəyyənləşdirilmişdir. Dişi fərdlərin məhsuldarlığını hesablamaq üçün onların cinsi vəzlərindən 1 q miqdarında nümunə götürülərək 4%-li formolin məhlulunda fiksə olunmuş, etiketləşdirilmiş və laboratoriya şəraitində hər bir nümunədə olan kürülər sayılmışdır. Balıqların yaşı və məhsuldarlığının təyini ümumi qəbul edilmiş metodika [10; 11] əsasında aparılmışdır.

Bu məqalədə yalnız külmə və kütüm balıqlarının bioloji analizi, onların müzakirəsi və nəticələri haqqında ətraflı məlumatlar verilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Su Hövzələrində Bioloji Resursların Artırılması və Mühafizəsi Departamentinin məlumatlarına görə Azərbaycan Respublikasında çəki cinsli balıqların sənaye ovu həm Xəzər dənizində, həm də Kür çayında aparılır. Ölkəmizdə çəkikimi balıqların ovunun maksimal göstəriciləri keçən əsrdə - 1930-cu illərdə qeydə alınmışdır (1931-1935-ci illərdə orta hesabla 28,5 min ton, 1936-1940-cı illərdə isə 14,74 min ton).

Çoxsaylı materialların [1, s.98-101; 2, s.254-255; 3, s.287-295; 5, s.75-82 və b.] analizi göstərir ki, keçən əsrin ortalarında çəki cinsli balıqlar respublikamızda mühüm balıq təsərrüfatı əhəmiyyətinə malik olmuşdur. Sonrakı illərdə onların balıq ovunda miqdarı həm bütövlükdə Xəzərdə, həm də dənizin Azərbaycana aid sularında dəfələrlə azalmışdır. Ov miqdarının kəskin (on və yüz dəfələrlə) azalması istisnasız olaraq bütün çəkikimi balıq növlərində qeydə alınmışdır. 1990-cı illərin axırlarında çəkikimilərin ehtiyatının kəskin azalması fonunda bu qrup balıqların Azərbaycanda ov miqdarı ildə cəmi 0,39-0,66 min ton təşkil etmişdir [9, s.6-10].

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Su Hövzələrində Bioloji Resursların Artırılması və Mühafizəsi Departamenti tərəfindən çəkikimi balıqlar

arasında qiymətli vətəgə balığı olan Kütümün ehtiyatının süni yolla artırılması həyata keçirilir. Lakin son illərdə bu işlər xeyli zəifləmişdir.

Kütüm-Rutilus frisii kutum (Kamensky)

2019-2021-ci ilin müxtəlif mövsümlərində (yaz, yay, payız) Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda (Giləzi-Corat-Sumqayıt kəsimlərində) sahilboyu sularında apardığımız yoxlama ovu zamanı cəmi 27 ədəd kütüm balığı əldə olunmuşdur. Tədqiq etdiyimiz balıqlar əsasən üç yaş qrupuna aid olmuşdur – 3, 4 və 5 yaşlılar.

Lakin 5 yaşlı balıqlar sayca üstünlük təşkil etmişdir-16 ədəd, 4 yaşlılar 6 ədəd və 3 yaşlılar isə 5 ədəd olmuşdur. Fəsillər üzrə balıqların rast gəlməsinə görə əsas yeri yaz fəslə tutmuşdur.

Əvvəllər aparılmış tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda (Giləzi-Corat-Sumqayıt kəsimlərində) ovlanan kütümün bədən uzunluğu 34-62,5 sm arasında dəyişərək, orta hesabla 48,6 sm təşkil etmişdir. Kütlələri isə 560-3340 q arasında dəyişərək, orta hesabla 1870 q olmuşdur. Dişi fərdlər erkək fərdlərdən iri olmuşdur. Dişi fərdlərin orta uzunluğu 50,9 sm, kütləsi 1945 q olduğu halda, erkək fərdlərin orta uzunluğu isə 45,3 sm, kütləsi isə 1260 q olmuşdur [5, s.75-82;].

2019-2021-ci ildə bizim tədqiq etdiyimiz kütüm populyasiyasının bədən uzunluğu 32–47 sm arasında dəyişərək, orta hesabla $39,5 \pm 0,31$ sm, o cümlədən tədqiq olunmuş dişi fərdlərin uzunluğu 36–47 sm arasında dəyişərək, orta hesabla $41,5 \pm 0,27$ sm, erkək fərdlərin uzunluğu isə 32-42 sm arasında dəyişərək, orta hesabla $37 \pm 0,22$ sm olmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda (Giləzi-Corat-Sumqayıt kəsimlərində) ovlanan kütümün bioloji göstəriciləri (yaşlar üzrə dişi və erkək fərdlərin göstəriciləri ümumiləşdirilmişdir, 2019-2021-ci illər)

Yaşlar	3	4	5	Orta
	<u>Lim</u>	<u>Lim</u>	<u>Lim</u>	<u>Lim</u>
Göstəricilər	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Uzunluq, sm	<u>32-39,5</u> 35,3 ± 0,22	<u>34,3-44,0</u> 39 ± 0,35	<u>39,0-47,0</u> 43,7 ± 0,29	<u>32,0 – 47</u> 39,5 ± 0,31
Bədən kütləsi (P), q	<u>512-880</u> 642 ± 15,7	<u>850-1320</u> 1050 ± 12,5	<u>1240-1940</u> 1560 ± 16,0	<u>512 – 1940</u> 1226 ± 14,7
Dolğunluq əmsalı, % Fultona görə	<u>0,89-1,45</u> 1,15 ± 0,03	<u>1,01-1,69</u> 1,26 ± 0,01	<u>1,15-1,50</u> 1,25 ± 0,04	<u>0,89 – 1,69</u> 1,22 ± 0,04
N	5	6	16	27



Tədqiq olunan kütümlərin ümumi bədən kütləsi 512 – 1940 q arasında dəyişərək, orta hesabla $1226 \pm 14,7$ q, o cümlədən diş fərdlərin kütləsi 588 – 1940 q arasında dəyişərək, orta hesabla $1289 \pm 27,6$ q, erkək fərdlərin kütləsi isə 512 – 1560 q arasında dəyişərək, orta hesabla $1036 \pm 23,1$ q olmuşdur. Ovlanmış kütümlərin Fulton üsulu ilə hesablanmış dolğunluq əmsalı 0,89 – 1,69 arasında dəyişərək, orta hesabla $1,29 \pm 0,03$; Klarka görə dolğunluq əmsalı isə 0,72 – 1,31 arasında dəyişərək, orta hesabla $1,02 \pm 0,06$ olmuşdur. Diş fərdlərin dolğunluq əmsalı erkəklərə nisbətən bir qədər yüksək olmuşdur.

Yetkinlik əmsalları üç yaşlı fərdlərdə 8,7-10,9% arasında dəyişilərək, orta hesabla 9,2% təşkil etmişdir. Dörd yaşlılarda 10,1-lə 16,9 arasında dəyişilərək, orta hesabla 13,5%, beş yaşlılarda isə 12,0-lə 22,9% arasında, orta hesabla 17,5% təşkil etmişdir.

Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda (Giləzi-Corat-Sumqayıt kəsimlərində) kütüm balıqlarının say dinamikasına, uzunluq və kütlələrinin azalmasına təsir edən amillərdən biri ekoloji (antropogen) təsirlərin artmasıdır. Digəri qeyri-qanuni balıq ovu zamanı qadağan olunmuş ov alətlərindən istifadə edilməsidir.

İri və xırda gözlü torlardan istifadə edilməsi su hövzəsində bir tərəfdən standart ölçüyə çatmamış kiçik balıqları ovlayaraq gələcəkdə məhsuldarlığın aşağı salınmasına, digər tərəfdən isə yaşlı və iri balıqların sayca azalmasına səbəb olmuşdur.

Xəzər hövzəsinin mühüm vətəgə balıqlarından olan kütümün cinsi məhsuldarlığı yaşından, kütləsindən və bədən uzunluğundan asılı olaraq dəyişilir.

3 yaşlı balıqların bədən uzunluğu 32-39,5 sm, orta hesabla 35,3 sm olmuşdur. Cinsi vəzlərinin kütləsi 185-390, orta hesabla 276,33 q, kürülərin miqdarı isə 89290-96635 ədəd arasında, orta hesabla 65045,13 ədəd təşkil etmişdir. Bir qramda olan kürülərin miqdarı 195-lə 320 arasında dəyişərək, orta hesabla 235,15 ədəd təşkil etmişdir.

4 yaşlı kütümlərin bədən uzunluğu 34,3-44 sm arasında, orta hesabla 39,035 sm olmuşdur (Cədvəl 1-ə bax). Onların kürülərinin ümumi miqdarı 40770-98640, orta hesabla 70673, 15 ədəd olmuşdur. Bir qramda olan kürülərin miqdarı 151-274, orta hesabla 217 ədəd təşkil etmişdir.

5 yaşlı kütümlərin bədən uzunluğu 39-47 sm arasında dəyişilərək orta hesabla 43,7 sm təşkil etmişdir. Onların kürülərinin bir qramında olan kürülərin sayı 175-236 ədəd arasında dəyişilərək, orta hesabla 203,66 ədəd olmuşdur.

Ədəbiyyatlarda kütümlərin 11 ilə qədər yaşaması göstərilir. Bizim yuxarıda göstərilən ərazilərdə, açıq dənizdən ovladığımız balıqlar isə yalnız 3-5 yaşlılar olmuşdur.

Külmə- *Rutilus rutilus caspicus* (Jakovlev)

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda ovlanan külmə populyasiyasının bədən uzunluğu 14,0 - 29,0 sm arasında dəyişərək, orta hesabla $19,7 \pm 0,22$ sm olmuşdur. Dişi fərdlərin uzunluğu həmişə erkək fərdlərdən artıq olmuşdur. Tədqiq olunmuş dişi külmələrin uzunluğu 17 - 29 sm arasında dəyişərək, orta hesabla $24,7 \pm 0,29$ sm olduğu halda, erkək külmələrin bədən uzunluğu 14,0 -27,0 sm, orta hesabla $22,1 \pm 0,32$ sm təşkil etmişdir.

Tədqiq olunan külmələrin ümumi bədən kütləsi 31-333 q arasında dəyişərək, orta hesabla $160,8 \pm 4,5$ q, o cümlədən dişi fərdlərin kütləsi 70-333 q arasında dəyişərək, orta hesabla $195 \pm 3,5$ q, erkək fərdlərin kütləsi isə 31-277 q arasında dəyişərək, orta hesabla $154 \pm 2,7$ q olmuşdur.

Balıqların Fulton üsulu ilə hesablanmış dolğunluq əmsalı 1,38-2,45 arasında dəyişərək, orta hesabla $1,95 \pm 0,03$; Klarka görə dolğunluq əmsalı isə 1,26-2,13 arasında dəyişərək, orta hesabla $1,89 \pm 0,02$ təşkil etmişdir. Dişi külmələrin dolğunluq əmsalı erkəklərə nisbətən bir qədər yüksək olmuşdur.

Yaşdan asılı olaraq külmə populyasiyasının bioloji göstəricilərinin (uzunluq, kütlə, dolğunluq) dəyişməsi haqqında məlumat ikinci cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi külmələrin uzununa böyüməsi 2-4 yaş arasında daha sürətlə getmiş, 4 yaşdan sonra isə nisbətən zəifləmişdir. Tədqiq olunmuş balıqların Fulton və Klarka görə dolğunluqlarının ən aşağı göstəriciləri 3 yaşlı balıqlarda (müvafiq olaraq: $1,84 \pm 0,05$; $1,79 \pm 0,02$), ən yüksək göstəriciləri isə 5 yaşlı balıqlarda (uyğun olaraq: $2,11 \pm 0,07$; $2,01 \pm 0,01$) qeydə alınmışdır. 5 yaşlı balıqların dolğunluq əmsallarının 3 yaşlı balıqlara nisbətən yüksək olması onların yaş artdıqca kütlələrinin uzunluqlarına nisbətən daha sürətlə artması ilə izah olunur.

Tədqiq olunan külmələrin yaş tərkibi 2-5 yaş arasında dəyişmişdir. Ovda 4 yaşlı balıqlar üstünlük təşkil etmişdir. Belə ki, onların miqdarı ovlanmış balıqların ümumi sayının 40 %-dən qədər təşkil etmişdir (27 ədəd). Ovlanmış balıqlar içərisində 2 və 3 yaşlılar təxminən eyni miqdarda, müvafiq olaraq (26,5% və 20,5 %) təşkil etmişdir. 5 yaşlı balıqlar isə (9 ədəd) tədqiq olunmuş

balıqların ən az hissəsini 13,2 %-ni təşkil etmişdir. Ovda yuxarı yaşlı balıqların sayının az olması intensiv balıq ovunun aparılması ilə izah olunur.

Tədqiq etdiyimiz külmələrin dolğunluq əmsallarını cinsə görə müqayisə etdikdə məlum olmuşdur ki, diş fərdlərin Fulton və Klarka görə hesablanmış dolğunluq əmsallarının göstəriciləri erkək fərdlərin göstəricilərindən yüksəkdir.

2 yaşlı külmələrin diş fərdlərinin Fultona görə hesablanmış dolğunluq əmsalının göstəriciləri 1,89-2,28 arasında dəyişərək, orta hesabla $2,01 \pm 0,02$ olduğu halda, erkək fərdlərin göstəriciləri bundan az ($1,67 - 2,06$ arasında dəyişərək, orta hesabla $1,82 \pm 0,03$) olmuşdur. İki yaşlı külmələrin diş fərdlərinin Klarka görə hesablanmış dolğunluq əmsallarının göstəriciləri də erkək fərdlərin göstəricilərindən yüksək olmuşdur. Üç, dörd və beş yaşlı balıqların dolğunluq əmsallarının göstəricilərini də müqayisə etdikdə buna oxşar nəticələr alınmışdır. Diş fərdlərin dolğunluq əmsallarının göstəriciləri erkək fərdlərə nisbətən yüksək olmasının səbəbi kürütökmədən əvvəl diş fərdlərin cinsi vəzilərinin kütləsinin çox olması ilə izah olunur.

Cədvəl 2

Orta Xəzərin Azərbaycan sektorunda (Giləzi-Corat- Sumqayıt kəsimlərində) ovlanan külmənin bioloji göstəricilərinin yaşdan asılı olaraq dəyişməsi (diş və erkək fərdlərin göstəriciləri ümumiləşdirilmişdir, 2019-2021-ci illər)

Yaşlar	2	3	4	5	Orta
Göstəricilər	<u>Lim</u> M ± m	<u>Lim</u> M ± m	<u>Lim</u> M ± m	<u>Lim</u> M ± m	<u>Lim</u> M ± m
Uzunluq, sm	<u>14-17</u> 16,1 ± 0,21	<u>16,0-20,3</u> 18,7 ± 0,33	<u>18,3-22,1</u> 20,3 ± 0,40	<u>19,3-24,1</u> 22,4 ± 0,52	<u>14,0 – 29,0</u> 19,7 ± 0,22
Bədən kütləsi (P), q	<u>31-143</u> 88,7 ± 2,41	<u>99-164</u> 135,4 ± 3,20	<u>136-190</u> 163,2 ± 3,71	<u>142-330</u> 227 ± 4,62	<u>31 – 330</u> 160,8 ± 4,5
Dolğunluq əmsalı, Fultona görə, %	<u>1,67-2,28</u> 1,96 ± 0,01	<u>1,38-2,31</u> 1,84 ± 0,05	<u>1,51-2,35</u> 2,03 ± 0,04	<u>1,70-2,45</u> 2,11 ± 0,07	<u>1,38 – 2,31</u> 1,95 ± 0,03
Dolğunluq əmsalı, Klarka görə, %	<u>1,54-2,21</u> 1,88 ± 0,05	<u>1,26-2,25</u> 1,79 ± 0,02	<u>1,43-2,30</u> 1,97 ± 0,06	<u>1,61-2,37</u> 2,01 ± 0,01	<u>1,26 – 2,13</u> 1,89 ± 0,02
N	18	14	27	9	68

Yaşa görə müqayisə etdikdə məlum olur ki, Fulton və Klarka görə dolğunluq əmsalının ən yüksək göstəricisi hər iki cinsdə 5 yaşlı balıqlarda (dişilərdə: $2,18 \pm 0,03$; erkəklərdə: $2,06 \pm 0,04$), ən aşağı göstərici isə 3 yaşlı

balıqlarda (dişilərdə: $1,89 \pm 0,01$; erkəklərdə: $1,81 \pm 0,04$) müşahidə olunur. Ümumiyyətlə, yaşlar üzrə dolğunluq əmsalının göstəricilərinin müqayisəsi zamanı müəyyən bir qanunauyğunluq müşahidə olunmur

Aparılmış tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif su hövzələrində külmənin cinsi yetkinliyə çatması müxtəlif yaşda və müxtəlif uzunluqda baş verir. Adətən cənub zonasında külmə balıqları kiçik yaşlarında, şimal zonasında isə nisbətən yuxarı yaşda və ölçüdə cinsi yetkinliyə çatır.

Külmələrin miqrasiyası aprelin ortalarına kimi davam edir. Kürütökmənin qızğın vaxtında suyun temperaturu $11,3-16,9^{\circ}\text{C}$ olur. Miqrasiyada iştirak edən diş külmələrin orta uzunluğu 19,2 sm, erkəklərininki isə 16,9 sm olmuşdur. Külmə əsasən 2-3 yaşında cinsi yetkinliyə çatır. Erkək fərdlərin cinsi yetkinliyə çatması dişilərə nisbətən daha tez baş verir. Ovlanan külmələrdə kürülərin sayı 7,43-60,15 min arasında dəyişərək orta hesabla 26,77 min olmuşdur.

Otra Xəzərin Azərbaycan sahilində, Giləzi və Sumqayıt kəsimlərində 2019 –2021-ci illərdə aparılmış elmi-tədqiqat işlərini ümumiləşdirərək aşağıdakı nəticələri qeyd etmək olar:

Nəticə

1. Otra Xəzərin Azərbaycan sahilində, Giləzi-Corat və Sumqayıt kəsimlərində 2019-2021-ci illərdə aparılmış tədqiqatlar zamanı 6 növ və yarımnöv çəlikimi balığa rast gəlinmişdir ki, onlara aid cəmi 123 balıq əldə olunmuş və tam bioloji analiz edilmişdir.

2. Say dinamikasına görə əsas yeri külmə tutmuşdur - 68 ədəd (55,2%), kütüm balığı ikinci olmuşdur -27ədəd (21,9%)

3. Vətəgə əhəmiyyətli balıqlar ən çox yaz və yay fəsillərində, ən az isə payız fəslində ovlanmışdır.

4. Balıqların say dinamikasının azalmasının əsas səbəbləri: Xəzər dənizinə, o cümlədən Otra Xəzərin Azərbaycan sahillərinə, Giləzi-Corat və Sumqayıt sahillərinə tökülən çayların suyunun həddən çox nizamlanması, balıqların çoxalma yerlərinin məhdudlaşdırılması, həmçinin çayların sənaye-məişət tullantıları ilə çirkləndirilməsi, qeyri-qanuni balıq ovunun aparılması və s. göstərmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. *İsmayilov Q.K., Nadirov S.N.* Cənubi Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında yayılan çəki balığının *Cyprinus carpio* Linne bioekoloji xüsusiyyətləri. ADPU-nin XƏBƏRLƏRİ, Təbiət elmləri bölməsi, 2015, № 1. səh.98-101.
2. *İsmayilov Q.K., Süleymanov S.Ş.* Xəzərin şimali Abşeron sularında yaşayan balıqların biomüxtəlifliyi. Gəncə Dövlət Universiteti. Beynəlxalq Elmi konfrans. 04-05 may 2018. II hissə. Gəncə-2018. səh.254-255.

3. *İsmayilov Q.K., Muradova E.M., Süleymanov S.Ş.* Orta Xəzərin Cənub hissəsində yaşayan balıqların biomüxtəlifliyi və yayılması. International gobeklitepe applied sciences congress–II. May 6-8, 2021. Harran University, Şanlıurfa, Turkey. səh. 287-295.
4. *Mustafayev N.C., İsmayilov Q.K., Səfərov X.M.* Müasir dövrdə aşağı kürün ixtiofaunası. Heydər Əliyev və Azərbaycanın kənd təsərrüfatı. Respublika elmi-praktik konfransın materialları. Gəncə, 05 may 2022. s. 66.
5. *Rəhimov D.B. İsmayilov Q.K., Suleymanov S.Ş.* Cənubi və Orta Xəzərdə kütümün ekoloji xüsusiyyətləri. AMEA-nın Xəbərləri. Biol.bölm. №3. 1990. səh. 75-82.
6. *Абдусаматов А.С., Омаров М.О., Мусаев П.Г., Мирзоев М.З. и др.* Состояние запасов полупроходных и речных рыб в Терско- Каспийском районе и прогноз их вылова в 2007 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2005 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2006. С. 251-262.
7. *Белоголова Л.А.* Численность молоди воблы, леща и судака в Северном Каспии в современный период // Материалы докладов Междунар. науч.- практ. конф. «Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна»//Астрахань: КаспНИРХ, 2008. С.46-49.
8. *Бухарина З.П.* Состояние запасов и перспективы воспроизводства промысловых рыб Азербайджана (без осетровых) // Тр. ВНИРО. М., 1975. т. VIII. с. 239-243.
9. *Кулиев З.М.* Карповые и окуневые рыбы Южного и Среднего Каспия. Баку: Араз, 2002, s. 6-10.
10. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
11. *Чугунова Н.И.* Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Сов. Наука, 1952. 144 с.

Redaksiyaya daxil olub 15.05.2023

UOT 504.75

S.İ.Nəcəfova, K.X.Bayram

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Mikrobiologiya İnstitutu
nadjafovas68@gmail.com*

XAÇMAZ RAYONU TORPAQLARININ MİKROB SENOZLARINA ANTROPOGEN TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Açar sözlər: antropogen təsir, torpaqlar, mikroorqanizmlər, bioloji aktivlik, münbitlik

Məqalədə Xaçmaz rayonu torpaqlarının mikrob senozlarına antropogen təsirin qiymətləndirilməsi öyrənilmişdir. Tədqiqatlar zamanı aydın olmuşdur ki, kənd təsərrüfatında istifadə olunan boz-qəhvəyi və çəmən-boz torpaqlarda antropogen təsir nəticəsində təmiz torpaqla müqayisədə mikrobiosenozun strukturunda (sayında və ekoloji-trofik qruplarının nisbətində) və fəaliyyətində mənfi dəyişikliklər baş verir. Katalaza aktivliyinin artması isə torpaqlarda humusun miqdarının azalmasına səbəb olmuşdur. Bu da torpaqların keyfiyyətinin, onların potensial münbitliyinin və nəticədə ekoloji tarazılığın pozulmasına gətirib çıxarır.

С.И.Наджафова, К.Х.Байрам

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МИКРОБНЫЕ ЦЕНОЗЫ ПОЧВ ХАЧМАЗСКОГО РАЙОНА

Ключевые слова: антропогенное воздействие, почвы, микроорганизмы, биологическая активность, почвенное плодородие

В статье изучена оценка антропогенного воздействия на микробные ценозы почв Хачмазского района. В ходе исследований выявлено, что в серо-коричневых и лугово-сероземных почвах, используемых в сельском хозяйстве, по сравнению с чистой почвой, в результате антропогенного воздействия происходят негативные изменения как в структуре (численности и соотношении эколого-трофических групп), так и функционировании микробиоценоза. Повышение активности каталазы способствовало снижению содержания гумуса в почвах, что приводит к ухудшению качества почв, их потенциального плодородия и в итоге нарушению экологического баланса.

S.İ.Nəcəfova, K.Kh.Bayram

ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON MICROBIAL CENOSSES OF SOILS IN THE KHACHMAZ REGION

Keywords: *anthropogenic impact, soils, microorganisms, biological activity, soil fertility*

The article examines the assessment of the anthropogenic impact on microbial cenoses of soils of the Khachmaz district. In the course of the research, it was revealed that in gray-brown and meadow-gray soils used in agriculture, compared with pure soil, as a result of anthropogenic impact, negative changes occur both in the structure (number and ratio of ecological-trophic groups) and the functioning of micro biocenosis. An increase in catalase activity contributed to a decrease in the humus content in soils, which leads to a deterioration in soil quality, their potential fertility, and as a result, a violation of the ecological balance.

Giriş

Təbii ekosistemlərə antropogen təsir yükü əsasən kənd təsərrüfatının fəaliyyəti ilə bağlıdır. Torpağın intensiv işlənməsi, qida maddələrinin məhsulla ayrılması, torpağın kimyəvi və heyvandarlıq tullantıları ilə çirklənməsi, dehumifikasiya və eroziyası – geniş torpaq sahələrinin vəziyyətinə bilavasitə təsir göstərən mühüm amillərdir [4]. Bu da sənaye və nəqliyyatın biosferə və onun komponentlərinə birgə təsiri ilə təbii landşaftların dağılmasına, davamlı ekogeosistemlərin aqroekosistemlərlə əvəz olunmasına və eləcə də mövcud ekosistemlərin fəaliyyətinin dəyişməsinə gətirib çıxarır. Beləliklə, kənd təsərrüfatının biosferə mənfi təsiri qlobal xarakter almağa başlamışdır.

Torpağın mikrob birliyi ekosistemə antropogen yükün dərəcəsinin həssas indikatorudur. Mikroorqanizmlərin tərkibi və quruluşunda əmələ gələn pozulmalar torpağın fiziki-kimyəvi xassələrində baş verən dəyişikliklərdən daha tez özünü göstərir. Ətraf mühitin kompleks monitorinqinin aparılması torpağın biodinamikası öyrənilmədən tam ola bilməz [2].

Aqrosenozların torpaq örtüyü əhəmiyyətli dərəcədə antropogen təsirə məruz qalır ki, bu da torpaqda neqativ halların yaranmasına və ekoloji vəziyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxarır [3]. Bunun üçün də, torpaq məhsuldarlığını artıran bioloji amillər – torpaq mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəzərə alınmalıdır.

İşin məqsədi – Xaçmaz rayonu torpaqlarının bioloji aktivliyinə antropogen təsirin qiymətləndirilməsidir.

Tədqiqat obyektı və metodları

Tədqiqatın obyektı Xaçmaz rayonu ərazisində yayılan boz-qəhvəyi və çəmən-boz torpaq tipləridir. Torpaq nümunələri 0-20 sm dərinlikdən götürülmüşdür. Kontrol kimi isə şərti olaraq texnogen təsirə məruz qalmayan təmiz torpaq sahəsi seçilmişdir.

Torpaqların bioloji aktivliyi mikroorqanizmlərin biogenliyinə və ferment aktivliyinə görə tədqiq edilmişdir.

Mikroorqanizmlərin ümumi və müxtəlif fizioloji qruplarının ayrılması, sayının təyini aqarlaşdırılmış qidalı mühitlərə əkilmə üsulu ilə aparılmışdır. Mikroorqanizmlərin sayı KƏV/qr torpaqda ifadə olunmuşdur [1].

Sellülozapaqçalayan mikroorqanizmlər Getçinson mühitində təyin edilmişdir.

Azotobakter cinsindən olan bakteriyaların sayı isə azotsuz Eşbi mühitinə torpaq topacıqları yerləşdirmək üsulu ilə öyrənilmişdir [5]. Bəcərilmə şəraiti: petri qabları 5-7 gün müddətinə 28-30°C temperaturda nəm kameraya yerləşdirilir.

Ferment aktivliyi Xaziyev metodu ilə öyrənilmişdir [6].

Tədqiqatların nəticələri

Xaçmaz rayonu üçün yayı quraq keçən mülayim isti yarımsəhra və quru çöl iqlimi səciyyəvidir. Orta temperatur yanvar ayında 1-2°C, iyulda 23-24°C-dir. İllik yağıntıların miqdarı 300-400 mm-dir [7].

Torpaqları əsasən çəmən-boz və boz-qəhvəyi növlərdir. Tədqiq olunan torpaqların diaqnostik göstəriciləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Torpaqların fiziki-kimyəvi parametrləri

Torpaq tipləri	götürülməyi	dərinlik, sm	pH	humus, %	udma tutumu, mq-ekv	lif fraksiyaları
boz-qəhvəyi	suvarılan	0 – 20	7,2	2	20	bərk quruluşlu ağır gilli
	kontrol	0 – 20	7	2,1	22	gilli
çəmən-boz	suvarılan	0 – 20	7,8	2	23	ağır gilli
	kontrol	0 – 20	7,6	2,2	21	gilli

Torpaqların kənd təsərrüfatı istifadəsinə cəlb edilməsi, xüsusilə də intensiv becərilən əkin sahələri kimi istifadə olunması – torpaqların aqrofiziki xassələrinin mənfəyə doğru (aqreqatlaşma, ümumi kiplik və bərk fazanın kipliyinin artması, mineraloji və qranulometrik tərkibin və susaxlama qabiliyyətinin dəyişməsi) dəyişməsinin əsas səbəblərindən biridir.

Şumlama zamanı torpağı qoruyan təbəqə məhv olur, nəticədə torpağın üzvi maddələrinin oksidləşməsi prosesi aktivləşir, eroziya riski artır.

Qeyd etmək lazımdır ki, mikroorqanizmlər həm torpaqəmələgəlmə prosesində və həm də təbiətdə maddələr dövrəsinə əsas amildir. İqlim şəraiti, bitki örtüyü və torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq hər tip torpaq üçün xarakterik mikroorqanizm birliyi formalaşır. O daim inkişafda olur, zaman və məkana görə dəyişir. Mikrofloranın yenidən qruplaşması baş verir, onun biokütləsi və sayı, biokimyəvi proseslərin xarakteri və intensivliyi dəyişir. Torpaq mikroflorasına aqrotexniki tədbirlər: torpağın mexaniki işlənməsi, əkin dövriyyəsi, gübrələr və bitkilərin kimyəvi mühafizə vasitələri – pestisidlər əhəmiyyətli təsir göstərir.

Tədqiq olunan torpaqlarda mikroorqanizmlərin ümumi sayı cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2

Torpaqlarda heterotrof mikroorqanizmlərin ümumi sayı

Torpaq tipləri	Torpaq nümunələrinin götürülmə yeri	Mikroorqanizmlərin ümumi sayı (KƏV/1qr torpaq)
boz-qəhvəyi	suvarılan	$2,3 \times 10^6$
	kontrol	3×10^6
çəmən-boz	suvarılan	$5,1 \times 10^8$
	kontrol	$6,3 \times 10^8$

Cədvəldən göründüyü kimi – suvarılan torpaqlarda heterotrof mikroorqanizmlərin ümumi sayı kontrollə müqayisədə aşağı olmuşdur.

Eyni zamanda, torpağın mikroflorası nə qədər müxtəlif olsa, torpağın davamlılığı və münbitliyində bir o qədər yüksək olar.

Öyrənilən torpaqlarda həssaslığın indikatoru kimi istifadə etdiyimiz mikroorqanizmlərin fizioloji qruplarının sayı cədvəl 3 verilmişdir.

Cədvəl 3

Tədqiq olunan torpaqlarda mikroorqanizmlərin bəzi fizioloji qruplarının sayı

Nümunələr		Dərinlik, sm	Azotobakter, yayılma %	Sellulozapaqçalayan mikroorqanizmlər, KƏV/1qr torpaq
boz-qəhvəyi	suvarılan	0 – 20	44	42
	kontrol	0 – 20	46	51
çəmən-boz	suvarılan	0 – 20	48	49
	kontrol	0 – 20	50	62

Nəticələrdən görünür ki, kontrolla müqayisədə tədqiq olunan torpaqlarda azotfiksasiyaedən və sellulozapaqçalayan mikroorqanizmlərin sayı azalmışdır.

Alınan nəticələr göstərir ki, kənd təsərrüfatında mineral gübrələrin və pestisidlərin təsiri altında mikrobiosenozun quruluşunda dəyişikliklər baş verir ki, bu da onların fəaliyyətinin pozulmasına səbəb ola bilər.

Bunu dəqiqləşdirmək məqsədi ilə torpaqlarda katalaza aktivliyi tədqiq edilmiş və nəticələr cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4

Torpaqların fermentativ aktivliyi

Nümunələr		Dərinlik, Sm	Katalaza, q torpaqda O ₂ ml/dəq torp.
boz-qəhvəyi	suvarılan	0-20	0,88
	kontrol	0-20	0,86
çəmən-boz	suvarılan	0-20	0,95
	kontrol	0-20	0,92

Nəticələrdən göründüyü kimi, katalaza aktivliyinin torpaqlarda göstəriciləri 0,88-0,92 ml O₂/1qr torpaq dəq. arasında dəyişirdi və suvarılan torpaqlarda katalaza aktivliyi bir qədər yüksək olmuşdur. Bunu da torpaqlarda humusun miqdarının və torpağın potensial münbitliyinin azalmasına səbəb olduğu üçün mənfi tendensiya kimi qiymətləndirmək olar.

Nəticə

Kənd təsərrüfatı torpaqlarında mineral gübrələrin və pestisidlərin istifadə olunması məhsuldarlığı artırsada, eyni zamanda torpaqlarda bir çox proseslərdə iştirak edən mikrobiosenozun strukturunda və fəaliyyətində dəyişikliklərə səbəb olur. Bununla da antropogen çirkləndiricilər torpaqların keyfiyyətinə, onların münbitliyinə öz mənfi təsirini göstərmiş olur və nəticədə ekoloji tarazılığın pozulmasına gətirib çıxarır.

Belə ki, Xaçmaz rayonu ərazisində yayılan boz-qəhvəyi və çəmən-boz torpaqlarında mineral gübrələrin və pestisidlərin təsiri altında mikrobioloji komponentin nəzərəcərpacaq dərəcədə dəyişməsi baş verir, bu həm mikroorqanizmlərin ümumi sayının, həm də indikator-mikroorqanizmlərin sayının azalmasında müşahidə olunur. Katalaza aktivliyinin artması isə torpaqlarda humusun miqdarının və torpağın potensial münbitliyinin azalmasına səbəb olur. Torpaqların mühafizəsi, onların münbitliyinin bərpası və artırılması, səmərəli istifadəsi müasir elmin başlıca problemlərindən biridir.

Əldə etdiyimiz nəticələrdən torpaqların biomonitorinq və biodiagnostikasında istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. *Звягинцев Д.Г.* Практикум по микробиологии / Под ред. Нетрусова А.И. - М.: АСАДЕМА, 2005 – 267 с.
2. *Наджафова С.И., Агаева К.Т., Исмаилов Н.М.* Пестициды в сельском хозяйстве Азербайджана – экологические риски. Görkəmli alim və ictimai xadim, akademik H.Əliyevin anadan olmasının 110 illik yubileyinə həsr olunmuş «Torpaqşünaslığın aktual problemləri» mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransının materialları, Bakı, 2017, s.79.
3. *Наджафова С.И., Исмаилов Н.М., Абдурахманов Ф.Ю.* Экологические последствия использования в земледелии Азербайджана химических препаратов. Матер. междунар. науч.-практич.конф. «Современное экологическое состояние приаралья, перспективы решения проблем». Кызылорда, 2011, Казахстан, стр.184-187.
4. *Прудникова, А.Г.* К вопросу о допустимом техногенном воздействии на агроценозы на дерново-подзолистых почвах/ Сборник трудов международной научно-практической конференции «Агротехнологии XXI века». М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. – С. 29-35.
5. *Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.* Практикум по микробиологии. М.: Дрофа, 2004. 256с.
6. *Хазиев Ф.Х.* Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 2005. 252 с.
7. Экологический атлас Азербайджана. Баку. 2009. 156 с.

Redaksiyaya daxil olub 08.05.2023

УДК 612.273+577.121.7

В.Р.Хаирова

*Институт Физиологии им. академика Абдуллы Гараева
Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики
venerakhairova@yahoo.com*

АКТИВНОСТЬ α -КЕТОГЛУТАРАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ПОТОМСТВА КРЫС, ПОДВЕРГНУТЫХ ГИПОКСИЧЕСКОМУ ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЮ

Ключевые слова: *пренатальная гипоксия, гипоксическое прекондиционирование, энергетический обмен, α -кетоглутаратдегидрогеназа, головной мозг*

Для повышения неспецифической резистентности организма к гипоксии используют различные методы гипоксического прекондиционирования, проводимого в разных режимах и широко применяемого в лечебно-профилактических целях. В связи с тем, что параметры энергообмена являются ведущими прогностическими критериями степени тяжести гипоксических нарушений, изучение характера энергетического обмена в условиях кислородной недостаточности актуально для практической медицины.

Проведено исследование активности α -кетоглутаратдегидрогеназы в головном мозге 17-ти дневного потомства самок-крыс, предварительно прекондиционированных и переживших гипоксию во 2-ом триместре беременности. Показано, что активность фермента в структурах головного мозга этого потомства крыс снижается в меньшей степени, по сравнению с потомством гипоксированных самок, не подвергнутых предварительной гипоксической тренировке.

V.R.Xairova

HİPOKSİK PREKONDISİONLAŞMAYA MƏRUZ QALMIŞ SİÇOVUL NƏSİLLƏRİNİN BAŞ BEYNİNDƏ α -KETOQLUTARATDEHİDROGENAZANIN FƏALLIĞI

Açar sözlər: *prenatal hipoksiya, hipoksik prekondisionlaşma, enerji mübadiləsi, α -ketoqlutaratdehidrogenaza, baş beyin*

Orqanizmin hipoksiyaya qarşı qeyri-spesifik müqavimətini artırmaq üçün müxtəlif rejimlərdə aparılmış və müalicəvi-profilaktik məqsəd üçün prekondisionlaşma metodlarından geniş istifadə edilir. Enerji mübadiləsi göstəriciləri hipoksik pozulmaların şiddəti haqqında əsas məlumat verən (proqnostik) amillər olduğuna görə

oksigen çatışmazlığı şəraitində enerji mübadiləsinin təbiətini öyrənmək təbabətdə böyük praktik əhəmiyyət daşıyır.

Öncədən prekondisionlaşma edilmiş boğazlığın orqanogenez dövründə isə kəskin hipoksiyaya məruz qalmış dişi siçovulların 17 günlük nəsilələrinin baş beyində α -ketoglutaratdehidrogenazanın fəallığı müəyyən edilmişdir. Aşkar olunmuşdur ki, bu siçovul nəsilələrinin baş beyin strukturlarında hipoksik məşqsiz hipoksiyaya məruz qalan siçovul nəsilələri ilə müqayisədə fermentin fəallığı aşağı səviyyədə azalır.

V.R.Khairova

α -KETOGLUTARATE DEHYDROGENASE ACTIVITY IN THE BRAIN OF RAT OFFSPRING SUBJECTED TO HYPOXIC PRECONDITIONING

Keywords: *prenatal hypoxia, hypoxic preconditioning, energy metabolism, α -ketoglutarate dehydrogenase, brain*

To increase the body's nonspecific resistance to hypoxia, various methods of conditioning are used, carried out in different modes and widely used for therapeutic and prophylactic purposes. Due to the fact that the parameters of energy metabolism are the main prognostic factor for the severity of hypoxic disorders, the study of the energy metabolism in conditions of oxygen deficiency is relevant for practical medicine.

The activity of α -ketoglutarate dehydrogenase in the brain of 17-day-old offspring of female rats, preconditioned and subjected to hypoxia in the 2nd trimester of pregnancy, was studied. It was shown that the activity of the enzyme in the brain structures of this offspring of rats decreases to a lesser extent compared to the offspring of hypoxic females not subjected to preliminary hypoxic training.

Введение

Одним из приоритетных направлений современной физиологии и медицины является изучение влияния различных стрессирующих факторов на характер протекания жизненно важных процессов в организме. Наиболее существенным повреждающим фактором в период пренатального онтогенеза является гипоксия, инициирующая морфогенетические эффекты и нарушающая адаптационные возможности потомства [5, 7]. Головной мозг обладает повышенной чувствительностью к нехватке кислорода, что обусловлено особенностями кровоснабжения, высокой интенсивностью метаболизма нервной ткани и отсутствием энергозапасов, высоким содержанием липидов, а также недостаточной активностью системы антиоксидантной защиты. Кроме того, учитывая наиболее уязвимые периоды внутриутробного развития головного мозга организма, следует особо выделить период органогенеза, когда идут

активные процессы пролиферации и миграции нейробластов, и любое воздействие неблагоприятного фактора именно в этот период нарушает морфоструктурную организацию и биохимический статус формирующегося мозга, что в дальнейшем приводит к изменениям поведенческих реакций и когнитивно-мнестической сферы [3, 13].

При достижении критического уровня гипоксии в нейронах наступает энергетический голод. Кислородный дефицит подавляет биоэнергетическую функцию митохондрий, снижает выработку АТФ, в конечном итоге нарушая протекание энергозависимых процессов вплоть до необратимых последствий и гибели организма [4].

В контексте того, что показатели энергетического метаболизма являются значимыми предикторами степени тяжести гипоксических нарушений, исследование механизмов протекания энергообмена в условиях кислородного голодания актуально для практической медицины.

Многочисленные исследования позволили более углубленно расширить представления об этиопатогенезе гипоксических нарушений, способах их коррекции и профилактики, а также выдвинуть предположение возможности применения умеренной гипоксии (гипоксического прекондиционирования) с лечебно-профилактической целью [6, 10]. То есть, гипоксия не всегда индуцирует гибель нейронов, при определенных условиях выступает как нейропротектор, повышая устойчивость нейронов к воздействию более тяжелых форм гипоксии.

Руководствуясь вышеизложенным, целью представленной работы было определение активности одного из ферментов в цепи ЦТК, являющегося главным энергопродуцирующим механизмом организма, α -кетоглутаратдегидрогеназы (КФ1.2.4.2), катализирующей реакцию переноса восстановленных эквивалентов от субстрата на митохондриальную дыхательную цепь, - в головном мозге крыс, переживших гипоксию в пренатальный период развития и рожденных от самок-крыс, подвергнутых гипоксической тренировке до оплодотворения.

Материал и методика

Все процедуры проводились согласно Директиве Европейского Парламента и Совета Европейского Союза (2010/63/ЕС) по защите животных, используемых в научных целях.

Биохимические исследования проводились на 17-ти дневном потомстве, рожденном от самок-крыс линии Вистар, подвергнутых гипоксическому прекондиционированию, и пережившем гипоксию в период органогенеза пренатального развития. Моделирование гипоксической тренировки осуществлялось следующим образом. Так, группу самок-крыс перед спариванием в течение 14 дней помещали в

барокамеру, куда подавалась смесь газов 15% O₂ +85% N₂ с экспозицией 60 минут. По истечении указанного срока крыс помещали в клетку с самцами для спаривания. После констатации беременности крыс отсаживали в отдельные клетки. Далее, самок – крыс на II триместре беременности подвергали тяжелой гипоксической гипоксии, моделирование которой проводилось путем помещения самок на 8-15 сутки беременности (соответствующие периоду органогенеза) в барокамеру со смесью газов 5% O₂ +95% N₂ с экспозицией 30 минут ежедневно. После рождения крысят и достижения ими 17-ти дневного возраста они были декапитированы. Извлеченный из черепной коробки промытый в физрастворе и охлажденный головной мозг был разделен на соответствующие области коры мозга, гипоталамус, средний и продолговатый мозг с последующим приготовлением гомогената и выделением митохондриальной фракции. Активность фермента α – кетоглутаратдегидрогеназы определялась по методу Senedi (1963), Северина и Гомазковой (1971).

Статистический анализ данных проведен с помощью пакета прикладных программ «Statistica 7.0» («StatSoft Inc.»). Применялись критерии непараметрической статистики Манна-Уитни (U). Результаты считались достоверными при $p < 0.001$.

Результаты исследования

Согласно проведенным нами ранее исследованиям, воздействие тяжелой гипоксии на организм самок-крыс в соответствующие триместры беременности приводило к значительному снижению активности фермента α – кетоглутаратдегидрогеназы в областях коры (орбитальной, зрительной, сенсомоторной и лимбической), в гипоталамусе, среднем и продолговатом мозге потомства крысят 17-ти дневного, 1- и 3-х месячного возраста [8]. Причем, наиболее выраженные изменения в энергетическом обмене отмечались у крыс в раннем постнатальном онтогенезе, переживших гипоксию в период органогенеза пренатального развития. Именно в этот период головной мозг, проходя этапы своего формирования через процессы пролиферации, миграции и созревания нейробластов, в первую очередь реагирует на гипоксический фактор. Сбой в механизмах этих процессов инициирует в дальнейшем когнитивные нарушения и поведенческие изменения организма [7, 13].

Как один из первостепенных мишеней гипоксического воздействия, нарушение энергетического обмена связано с изменением активности митохондриальных ферментов цикла Кребса, приводящее к снижению внутриклеточного АТФ и инициируя повреждения клеток, что, по мнению ученых, является этиопатогенетическим фактором многих

заболеваний [1, 11]. Фермент α -кетоглутаратдегидрогеназа участвует в дегидрировании и декарбоксилировании α -кетоглутарата, являющегося не только центральным компонентом ЦТК, но и принимающим участие в реакциях переаминирования. Кроме того, результатом нарушения энергообмена является изменение трансмембранных ионных потоков и накопление кальция внутри нейрона, вызванное активацией глутаматом NMDA-рецепторов. Избыток глутамата на фоне энергетического голода клеток при гипоксии обусловлен сдвигом равновесия между α -кетоглутаратом и глутамином вследствие замедления использования α -кетоглутарата в ЦТК [9].

Предыдущие исследования [8] показали, что у 17-ти дневных крысят, гипоксированных в период органогенеза пренатального развития (условно, группа А), в митохондриальной фракции корковых областей мозга – орбитальной, зрительной, сенсомоторной и лимбической коре – ферментативная активность снижалась в пределах 48-54% относительно контрольных величин. В гипоталамусе, среднем и продолговатом мозге отмечался спад активности α -кетоглутаратдегидрогеназы в диапазоне 36-38%.

Установлено, что в корковых структурах головного мозга, по сравнению с другими областями, активность окислительных ферментов значительно выше. Поэтому снижение активности одного из данной группы ферментов, в частности, α -кетоглутаратдегидрогеназы, может предполагать замедление процессов окислительного декарбоксилирования α -кетоглутарата [11]. Окисление энергетических субстратов в мозге происходит преимущественно через НАД-зависимый путь в ЦТК, чем и объясняется его высокая чувствительность к дефициту кислорода [9]. Ссылаясь на исследования других ученых, подавление активности NAD-зависимых ферментов приводит к компенсаторному возрастанию активности FAD-зависимого сукцинатоксидазного звена в ЦТК, способного обеспечить синтез АТФ в клетке. Однако при усугублении тяжести гипоксии отмечается и его ингибирование [2, 4].

Как показали результаты исследований в следующих сериях экспериментов, активность фермента α -кетоглутаратдегидрогеназы в исследуемых структурах головного мозга пренатально гипоксированного 17-ти дневного потомства крысят, рожденного от прекондиционированных самок, снижается в меньшей степени. Так, в сравнении с контролем, в корковых структурах мозга наблюдается снижение активности в диапазоне 16-22%, в гипоталамусе – 15%, среднем мозге – 21%, продолговатом мозге – 25%. Однако, относительно группы А (см. выше), активность фермента в коре выше в пределах 60-75%, гипоталамусе, среднем и продолговатом мозге – 27-36% (рис.1).

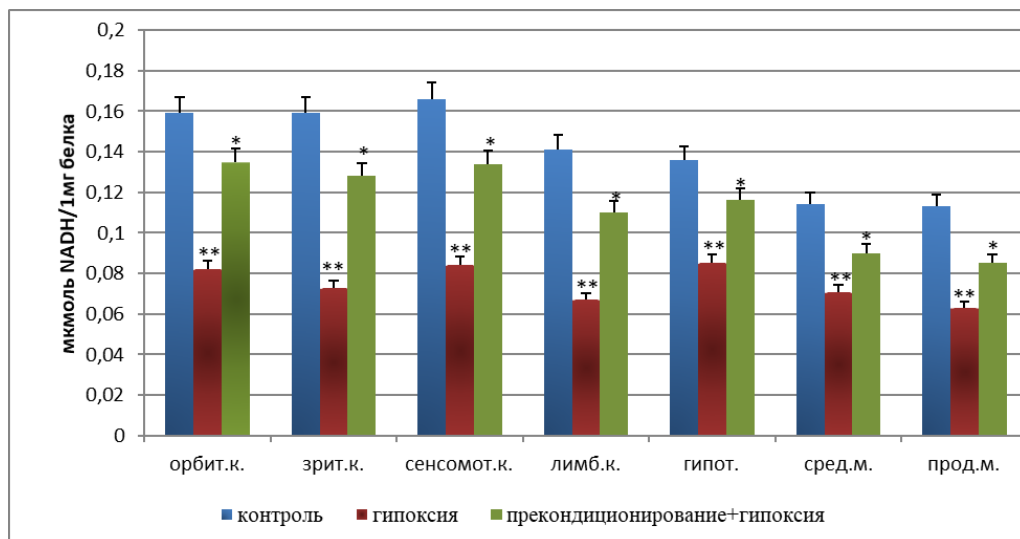


Рисунок 1. Активность фермента α – кетоглутаратдегидрогеназы в структурах головного мозга 17-ти дневных пренатально гипоксированных крыс, рожденных от преко́ндиционированных особей (**- $p < 0,001$; *- $p < 0,01$)

То есть, пренатально гипоксированные крысята, рожденные от самок, подвергнутых гипоксической тренировке, проявляли большую устойчивость к воздействию стресс-фактора. Можно предположить, что гипоксическое преко́ндиционирование мобилизует внутренние защитные механизмы организма, запускает клеточную и физиологическую адаптацию, повышая устойчивость к более тяжелым гипоксическим повреждениям [10, 12].

Учитывая центральное значение энергетики клетки в жизнеобеспечении организма, гипоксическое преко́ндиционирование можно применять как один из практически значимых путей коррекции вызванных гипоксией нарушений звеньев энергетического метаболизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудченко А.М., Лукьянова Л.Д. Триггерная роль энергетического обмена в каскаде функционально метаболических нарушений при гипоксии. //Проблемы гипоксии: молекуляр., физиол. и клинич. аспекты. Москва: Истоки. 2004. С. 51–83.

2. Кирова Ю.И. Регуляторная роль сукцинат-зависимых сигнальных систем (HIF-1 и GPR91) при адаптации к гипоксии. //Автореф. докт. дисс. М., 2016. 32 с.
3. Лис Р.Е., Аладьева Т.Л. Органо- и системогенез крысы. //Polish journal of science. 2022. № 53. Рр.3-14
4. Лукьянова Л.Д. Дизрегуляция аэробного энергетического обмена – типовой патологический процесс. //В кн.: Дизрегуляционная патология. М.: Медицина, 2002. С. 188– 215.
5. Лукьянова Л.Д. Сигнальные механизмы гипоксии. //Л.Д. Лукьянова, М: РАН. 2019. 215 с.
6. Лукьянова Л.Д., Германова Э.Л., Цыбина Т.А. и др. Эффективность и механизм действия различных типов гипоксических тренировок. Возможность их оптимизации. //Патогенез. 2008. Т.6. № 3. С. 32-36.
7. Отеллин В.А., Хожай Л.И., Ватаева Л.А. Влияние гипоксии в раннем пренатальном онтогенезе на поведение и структурные характеристики головного мозга. //Журнал эволюционной биохимии и физиологии . 2012; 48(5): 467–473.
8. Хаирова В.Р. Изменение активности α -кетоглутаратдегидрогеназы в головном мозге белых крыс на модели пренатальной гипоксии. //AMEA Fiziologiya İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyatı. Fiziolog. və biokimyanın problemləri. Bakı. 2018. XXXVI cild. S. 307-312.
9. Хватова Е. М. Свойства NAD-зависимых ферментов мозга в условиях гипоксии и ишемии. //Вест. Рос. Академ. мед. наук. 2008. № 2. С. 13–16.
10. Durukan A., Tatlisumak T. Preconditioning-induced ischemic tolerance: a window into endogenous gearing for cerebroprotection. //Experimental & Translational Stroke Medicine 2010. 2(2):125–127.
11. Koshoridze N.I., Menabde K.O., Chachua M.V.et all Enzymes of energy metabolism in brain and chronic stress. //Journal of Stress Physiology & Biochem. 2009. Vol.5. №1-2. Pp. 32-37
12. Urazov M.D., Astrakhanova T.A., Usenko A.V.et all. New aspects of central nervous system adaptation to prenatal hypoxia. //Sovremennye tehnologii v medicine 2018; 10(4). Pp. 60–68
13. Vasilev D.S., Dubrovskaya N.M., Tumanova N.L., Zhuravin I.A. Prenatal hypoxia in different periods of embryogenesis differentially affects cell migration, neuronal plasticity, and rat behavior in postnatal ontogenesis. //Front. Neurosci. 2016. V.10. P. 126.

UOT 582.738

D.O.Sadıqova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
sadigova.d@mail.ru

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ *ROBINİYA PSEUDOACACIA* L.-nin MEYVƏ VƏ TOXUMLARININ KƏMİYYƏT VƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Açar sözlər: *robiniya, meyvə, toxum, kəmiyyət, keyfiyyət, həyatilik*

İntroduksiya edilmiş bitkilərin çoxaldılması və geniş miqyasda kulturaya keçirilməsi üçün çoxlu miqdarda yüksək keyfiyyətli toxum ehtiyatı olmalıdır. Ekzot bitkilər becəriləndikləri yeni şəraitdə həmişə yaxşı keyfiyyətli toxumlar əmələ gətirmirlər. Belə ki, egzot bitkilərin generativ orqanları onların düşdükləri yeni ekoloji şəraitdə vətənlərində olduğu kimi inkişaf edə bilmir və nəticədə bitkilər ya toxum əmələ gətirmir, ya da aşağı keyfiyyətli toxumlar əmələ gətirirlər. Bu nöqtəyi-nəzərdən *Robinia pseudoacacia* L. növünün Abşeronun quru subtropik iqlimi şəraitində meyvə və toxum əmələ gətirmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi vacib məsələlərdəndir.

Д.О.Садыгова

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ И СЕМЯН *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

Ключевые слова: *робиния, плод, семя, количество, качество, жизнеспособность*

Для размножения и крупномасштабного выращивания интродуцированных растений необходимо иметь большой запас высококачественных семян. Экзотические растения не всегда дают семена хорошего качества в новых условиях, в которых они выращиваются. Итак, генеративные органы экзотических растений не могут развиваться в новых условиях окружающей среды, в которые они попадают, как на родине, и в результате растения либо не дают семян, либо дают семена низкого качества. С этой точки зрения важно изучить особенности плодо- и семенообразования *Robinia pseudoacacia* L. в условиях сухого субтропического климата Абшерона.

D.O.Sadigova

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF FRUITS AND SEEDS OF ROBINIA PSEUDOACACIA L. IN THE CONDITIONS OF ABSHERON

Keywords: *robinia, fruit, seed, quantity, quality, vitality*

In order to propagate and grow introduced plants on a large scale, it is necessary to have a large supply of high-quality seeds. Exotic plants do not always produce good quality seeds in the new conditions they are grown in. So, the generative organs of exotic plants cannot develop in the new environmental conditions in which they enter, as in their homeland, and as a result, the plants either do not produce seeds or produce seeds of poor quality. From this perspective, it is important to study the features of fruit and seed formation of *Robinia pseudoacacia* L. in the dry subtropical climate of Absheron.

Giriş

İntroduksiya olunmuş bitkilərin çoxaldılması və geniş ərazilərdə yayılması onların yeni şəraitdə əmələ gətirdikləri toxumların kəmiyyət, keyfiyyət və irsi göstəricilərindən xeyli dərəcədə asılıdır. Buna görə də növün müvəffəqiyyətli introduksiya və iqlimləşdirilməsində toxumun keyfiyyət göstəriciləri əsas amillərdəndir. Bu baxımdan ekzot bitkilərin generativ inkişafının tədqiqində, onların toxumla çoxalma potensialının müəyyənləşdirilməsində toxumların keyfiyyət göstəricilərinin aşkarlanmasına böyük əhəmiyyət verilir [3; 7].

Toxumların keyfiyyət göstəriciləri toxumun səpinə yararlığını müəyyən edir, səpin sahəsini hesablamağa, bitəcək bitkilərin sayını qabaqcadan görməyə imkan verir. Toxumların keyfiyyətini bilmək o bitkilərin toxumla çoxaldılmasını öyrənməyə diqqəti artırır. İntroduksiya olunmuş bitkilər yeni şəraitdə heç də həmişə yaxşı inkişaf etmiş toxumlar vermir. İntroduksiya olunmuş bitkilərin öyrənilməsində toxumların irsi xassələrinin müəyyənləşdirilməsi də böyük rol oynayır. Belə ki, yeni şəraitdə toxumların əlverişli becərilməsi, məhz həmin xassələrdən asılıdır.

Kifayət qədər yararlı toxumlar olmadıqda yeni növ ağac və kol bitkilərinin geniş becərilməsi ləngiyir. Bu onunla əlaqədardır ki, introduksiya olunmuş bitkilər öz təbii areallarından fərqlənən yeni şəraitdə kompleks ekstremal faktorların təsirinə məruz qalır. Bu da öz növbəsində introduksiya olunmuş bitkilərin böyümə və inkişaf ritmində, əsasən də reproduktiv inkişafında özünü göstərir. Bu halda artıq toxum vermək qabiliyyətinə malik olan bitkilər ya toxum vermir, ya da aşağı keyfiyyətli toxumlar əmələ gətirirlər. Nəticədə də introduksiya olunmuş bitkilərin yeni regionda sonrakı yayılma

ehtimalı azalır. Buna görə də introduksiya olunmuş bitkilərin toxum verməsi və toxumların keyfiyyətinin öyrənilməsi, həmçinin keyfiyyəti yüksəltməyə yönələn metodların işlənməsi mühüm problemləndir [1; 6].

Tədqiqatın məqsədi

Bitkilərin çoxaldılması və geniş miqyasda kulturaya keçirilməsi üçün çoxlu miqdarda yüksək keyfiyyətli toxum ehtiyatı olmalıdır. Bitkilər hər il lazımi miqdarda toxum məhsulu vermədiklərindən onların toxumla çoxaldılması üçün ən vacib məsələlərdən biri onların toxum məhsuldarlığının hesablanmasıdır. Ona görə də bitkilərin toxum məhsuldarlığını hesablayaraq gələcək illər üçün toxum ehtiyatı toplanmalıdır.

Robinia pseudoacacia L. – Yalançı akasiya robiniyası və ya ağ akasiya növünün Abşeron şəraitində çoxaldılması və geniş miqyasda kulturaya keçirilməsi üçün çoxlu miqdarda yüksək keyfiyyətli toxum ehtiyatı olmalıdır. Bu baxımdan *R.pseudoacacia* L. növünün əmələ gətirdiyi meyvə və toxumların kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin tədqiq edilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Abşeron yarımadasına introduksiya edilmiş *R.pseudoacacia* L. növünün meyvə və toxumlarının kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri tərəfimizdən ətraflı surətdə öyrənilmişdir. Bizim tədqiqatlar 5-8 yaşlı bitkilər üzərində aparılmışdır. Məhsuldarlıq hesablanarkən müxtəlif metodlardan istifadə edilmişdir. Bu metodlardan əsası kütlə metodudur [2-4; 7].

Toxumların keyfiyyətinin əsas göstəricisi onların həyatilik qabiliyyətinə malik olmasıdır. Səpindən əvvəl toxumların həyatilik qabiliyyətini adətən müxtəlif metodlarla müəyyən edirlər [4; 5].

Bu metodlar içərisində rentgenoqrafik metodun özünəməxsus bir sıra üstünlükləri vardır. Belə ki, bu zaman nəinki, toxumların həyatiliyi, eyni zamanda daxili quruluşu və zərərvericilər tərəfindən zədələnməsi də aşkar olunur. Bu göstəricilər isə toxumların həyatiliyini daha dolğun surətdə əks etdirir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, bu bitkilər 4-6 yaşından etibarən meyvə verməyə başlayırlar. Toxumların keyfiyyətinə təsir edən əsas amillərdən biri daxilində formalaşdıqları meyvələrin kütləsidir. Kütlə metodundan, yəni bir ağacda olan bütün meyvələrin toplanaraq onların ümumi kütləsinin təyin edilməsi üsulundan istifadə edərək apardığımız tədqiqatlar göstərmişdir ki, Abşeron şəraitində *R.pseudoacacia* L.– in meyvə məhsuldarlığı orta hesabla 82,0 q olmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Robinia pseudoacacia L. –ın meyvə məhsuldarlığı

Fərd	Meyvə məhsuldarlığı	
	q-la	sayı ədədlə
1	88,8	330
2	80,5	394
3	76,8	362
Orta hesabla	82,0	362

Meyvə məhsuldarlığının əsas göstəricilərindən biri də 100 ədəd meyvənin kütləsi və bu meyvələrdən çıxan toxumların sayıdır. Aparığımız analitik təhlillərdən məlum olmuşdur ki, *R. pseudoacacia L.* – ın eyni şəraitdə bitən müxtəlif fərdlərində əmələ gələn 100 ədəd meyvənin kütləsi orta hesabla 22,6 q., 100 meyvədən çıxan toxumların sayı isə orta hesabla 230 ədəd olmuşdur (Cədvəl 2; 3).

Cədvəl 2

Robinia pseudoacacia L. –ın 100 ədəd meyvəsinin kütləsi

Fərd	100 ədəd meyvənin kütləsi, q-la
1	26,3
2	23,3
3	21,2
Orta hesabla	22,6

Cədvəl 3

Robinia pseudoacacia L. –ın 100 ədəd meyvəsindən çıxan toxumların sayı

Fərd	100 meyvədən çıxan toxumların sayı
1	226
2	229
3	235
Orta hesabla	230

Toxumların keyfiyyət göstəricilərindən biri 1000 ədəd toxumun kütləsidir. Toxumların 1000 ədədinin kütləsi bitkinin toxum keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün mühüm amillərdən biri olduğundan səpin üçün toxum ehtiyatı toplamazdan əvvəl toxumluq üçün ana bitkilər seçilməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu işdə toxumlarının kütləsi daha ağır olan fərdlərə üstünlük verilməlidir. Belə ki, 1000 ədəd toxumun kütləsi çox olan bitkilərdən toplanmış toxumların səpin keyfiyyəti 1000 ədədinin kütləsi az olan toxumlara nisbətən yüksək olur.

R.pseudoacacia L.- in toxumları növdaxili fərdlərdən də asılı olaraq müxtəlif olduğundan bu növün müxtəlif fərdlərindən yığılmış toxumların 1000 ədədinin kütləsi fərddən asılı olaraq 18,0-23,3 q. arasında dəyişilir (Cədvəl 4).

Cədvəl 4
Robinia pseudoacacia L. –in 1000 toxumunun kütləsi

Fərd	1000 toxumun kütləsi, q-la
1	23,3
2	20,3
3	18,0
Orta hesabla	20,6

R.pseudoacacia L. toxumlarının həyatilik qabiliyyətini araşdırmaq üçün apardığımız rentgenoqrafik tədqiqatlar göstərmişdir ki, bu bitkinin Abşeron şəraitində əmələ gətirdiyi toxumların həyatilik qabiliyyəti 9 % təşkil etmişdir. Tədqiqatlar zamanı həmçinin, müəyyən edilmişdir ki, Abşeron şəraitində *R. pseudoacacia* L. toxumlarının ziyanvericilərlə zədələnməsi 91 % təşkil etmişdir (Cədvəl 5).

Cədvəl 5
Robinia pseudoacacia L. – toxumlarının rentgenoqrafik təhlili

İnkişaf sinifləri					Orta inkişaf sinfi	Həyatilik, %-lə	Zərərvericilərlə zədələnmə, %-lə
I	II	III	IV	V			
-	91	-	-	9	2,27	9	91

Nəticə

Beləliklə, yuxarıda qeyd edilənləri ümumiləşdirərək belə nəticəyə gəlirik ki, Abşeron yarımadasına introduksiya edilmiş *Robinia pseudoacacia* L. nümayəndələri yarımadaanın quru subtropik iqlimi şəraitində ontogenezin bütün dövrlərini normal olaraq keçirməklə yanaşı 4-6 yaşından etibarən reproduktiv dövrə qədəm qoymaqla hər il çiçəkləyib, meyvə və toxum əmələ gətirirlər. Odur ki, bu bitkilərin çoxaldılması üçün toxum ehtiyatı toplayarkən elə toxumluq bitkiər seçmək lazımdır ki, onlar lazımi bioekoloji əlamətlərə malik olmaqla yanaşı həm də meyvə məhsuldarlığı və toxumlarının kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə görə də üstünlük təşkil etmiş olsunlar.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Robinia pseudoacacia L. Abşeron şəraitində toxumla çoxaldılarkən bütün qeyd edilən xüsusiyyətlər nəzərə alınarsa, onda həmin bitkilərdən lazımi

miqdarda toxum ehtiyatı əldə etmək və daha keyfiyyətli əkin materialı hazırlamaq olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Бученков И.Э. Декоративная дендрология: краткий курс лекции. Часть 1-3 / Бученков И.Э., Нилова О.В. Пинск: Полес ГУ, 2012-13. (-96 с.-115 с., - 187 с.).
2. Войтенко В.Ф. и др. Методические указания по семеноведению интродуцентов. - Москва: Наука, 1980. 62 с.
3. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. -Москва.: Наука, 1973. 278 с.
4. Справочник по лесосеменному делу. / Под. ред. А.И. Новосельцева - Москва: Лесн. пром-сть., 1978. 336 с.
5. Фирсова М. Жизнеспособность семян - Москва: Колос, 1978. 415 с.
6. Хессайон Д.Г. Все о декоративных деревьях и кустарниках / Пер. с англ. – М.: Кладезь – Букс, 2008. -128 с.
7. Чепик Ф.А. Плоды и семена древесных растений. - Ленинград: Лесотех. Акад., 1981. 72 с.

Redaksiyaya daxil olub 11.05.2023

UOT 613.81+612.822.2+547.466.33

İ.Ə.Məmmədova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
irana.adpu@gmail.com

PRENATAL DÖVRDƏ ALKOQOLUN MƏRKƏZİ SINİR SİSTEMİNİN STRUKTURLARINDA NEYROTRANSMİTTERLƏRİN MİQDARINA TƏSİRİ

Açar sözlər: *qamma-aminyağ turşusu, qlutamat, aspartat, alkoqol*

Məməlilərdə prenatal dövrdə orqanizmin etanolla zəhərlənməsi ekstremal amillərdən biridir. Alkoqol canlı orqanizmin bütün sistemlərinə çoxşaxəli təsir göstərir. Beyin etanolu oksidləşdirə bilmir və ya bu xüsusiyyət çox az ifadə edilir. Etanol hamiləliyin vaxtından asılı olmayaraq qan-cift maneəni asanlıqla keçir. Alkoqol intoksikasiyasının əlamətlərinin formalaşmasında etanolun təsiri altında baş beyin neyromediatorlarının funksiyasında baş verən dəyişikliklər xüsusi yer tutur.

Məqalədə etanol ilə bətdaxili xroniki intoksikasiyanın biraylıq dovşanların mərkəzi sinir sisteminin (MSS) müxtəlif strukturlarında neyrotransmitterlərin miqdarına təsiri haqqında eksperimental məlumatlar təqdim olunur. Müəyyən edilmişdir ki, dovşanlarda bətdaxili xroniki intoksikasiya şəraitində MSS-nin tədqiq edilən strukturlarında qamma-aminyağ turşusunun miqdarı artır, sərbəst qlutamat və aspartatın miqdarı azalır.

И.А.Мамедова

ПРЕНАТАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АЛКОГОЛЯ НА КОЛИЧЕСТВО НЕЙРОТРАНСМИТТЕРОВ В СТРУКТУРАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Ключевые слова: *гамма-аминомасляная кислота, глутамат, аспарат, алкоголь.*

Этанольная интоксикация организма относится к одному из экстремальных факторов внутриутробного периода у млекопитающих. Алкоголь оказывает многостороннее воздействие на все системы живого организма. Мозг не способен окислять этанол, или эта особенность выражена весьма незначительно. Этанол, независимо от сроков беременности, быстро переходит через гемато-плацентарный барьер. Одно из важнейших мест в формировании признаков алкогольной интоксикации занимают изменения под влиянием этанола функционирования нейромедиаторов головного мозга.

В работе представлены экспериментальные данные о влиянии внутриутробной хронической интоксикации этанолом на количество нейротрансмиттеров в

различных структурах центральной нервной системы (ЦНС) месячных кроликов. Выявлено, что в исследуемых структурах ЦНС у кроликов в условиях внутриутробной хронической интоксикации происходит увеличение гамма-аминомасляная кислота и уменьшение свободных глутамат и аспартат.

I.A.Mammadova

PRENATAL EXPOSURE TO ALCOHOL ON THE CONTENT NEUROTRANSMITTERS IN CENTRAL NERVOUS SYSTEM STRUCTURES

Keywords: *gamma-aminobutyric acid, glutamate, aspartate, alcohol*

Ethanol intoxication of the body is one of the extreme factors of the prenatal period in mammals. As you know, alcohol has a multifaceted effect on all systems of a living organism. The brain is not able to oxidize ethanol, or this feature is expressed very slightly. Ethanol, regardless of the timing of pregnancy, quickly crosses the blood-placental barrier. One of the most important places in the formation of signs of alcohol intoxication is occupied by changes in the functioning of brain neurotransmitters under the influence of ethanol.

The paper presents experimental data on the effect of intrauterine chronic ethanol intoxication on the content neurotransmitters in the different central nervous system (CNS) structures of the month old rabbits. It was revealed that the gamma-aminobutyric acid was increased and free glutamate and aspartate were decreased in the studied structures CNS of the rabbits exposed to intrauterine chronic ethanol intoxication.

Giriş

Cift dölün immunobioloji müdafiəsinin tərkib hissəsidir, həmçinin dölün orqanizmini mənfi xarici amillərdən (zəhərli maddələr, müəyyən dərmanlar, mikroorqanizmlər və s.) qorumaq qabiliyyətinə malikdir. Bununla belə, bir sıra zərərli maddələr, o cümlədən alkoqol üçün ciftin maneə funksiyası kifayət deyildir. Həm spirtin özü, həm də onun parçalanma məhsulları, məsələn, asetaldehid dölə zərərli təsir göstərir. Etanol ciftin və göbək ciyəsinin vazospazmına gətirib çıxarır, dölə oksigen və qida maddələrinin çatdırılmasını pozur. Asetaldehid embrionun hüceyrələrinə mənfi təsir göstərir, genetik materialı dəyişdirərək müxtəlif deformasiyalara səbəb olur [10].

Alkoqol inkişaf etməkdə olan dölün beyinində vaskulogeneza və angiogeneza mənfi təsir göstərir və fetal alkoqol spektri pozulmaları ilə nəticələnir. Qan axınının paylanması tənzimləyən beyin arteriollarının normal reaktivliyi prenatal ontogenezdə alkoqolun təsiri nəticəsində pozulur [3].

Ananın alkoqol qəbulunun zərərli təsirlərinin forması və intensivliyi spirtin dozasından, vaxtından, ardıcılığından və alkoqol qəbulunun davamlılığından asılıdır. Bu istiqamətdə aparılan bütün tədqiqatlar göstərir ki, spirt dölün inkişafına zərərli təsir göstərir. Bununla belə, dölün beyini ən çox təsirə məruz qalan orqandır.

Ananın spirt istehlakı nəticəsində döldə, xüsusən beynində struktur və funksional anomaliyalar baş verir. Hamiləlik dövründə spirt döldə beyinin inkişafını ləngidir [7]. Bu səbəbdən bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların əksəriyyəti sinir hüceyrələri üzərində cəmlənmişdir.

Etanol enerji mübadiləsinə, genomun funksional vəziyyətinə, plastik proseslərə, bioloji proseslərə, bioloji membranlara və neyrotransmitter sistemlərinə təsir edir. Sonuncu aspekt aşağıdakı səbəblərə görə vacib görünür. Birincisi, alkoqolun təsirinə uzun müddət məruz qalma zamanı neyrotransmitter sistemlərinin funksional vəziyyətində pozulmalar müxtəlif növ davranış kənarəçıxmalarını formalaşdırır. İkincisi, beyin neyrotransmitter sistemlərinin struktur və funksional pozulmaları etanola qarşı dözümlülük/sensibilizasiya mexanizmlərinin mühüm elementləridir [4].

Yuxarıda deyilənlərə əsasən prenatal ontogenezin orqanogenez dövründə etanolun xroniki təsiri nəticəsində biraylıq dovşanların baş beyin strukturlarında neyrotransmitterlərin (QAYT, qlutamat və aspartatın) səviyyəsində baş verən dəyişiklikləri öyrənməyi qarşımıza məqsəd qoyduq.

Material və metodlar

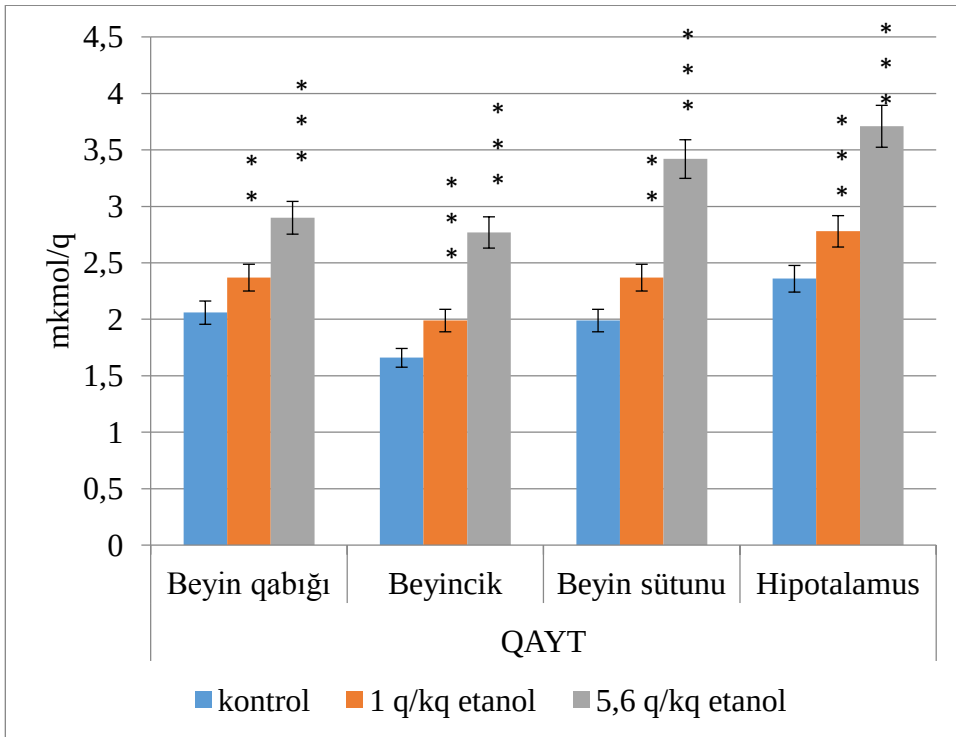
Təcrübələr laboratoriya şəraitində saxlanılan cütləşdirilən ana dovşanlardan alınmış biraylıq dovşanlar üzərində aparılmışdır. Mayalanmanın getməsi (vaginal yaxma hazırlamaqla) nəzarətdə saxlanmışdır. Təcrübədə boğaz heyvanlar 3 qrupa ayrılmışdır. I qrup – kontrol dovşanlar; II qrup (təcrübə 1) – 1 q/kq dozada; III qrup (təcrübə 2) – 5,6 q/kq dozada etanolun təsirinə məruz qalmış dovşanlar. Etanol orqanogenez dövründə ana dovşanların qarınboşluğuna yeridilmişdir. Tədqiqatlarda boğaz dovşanlardan alınmış biraylıq 12 baladan istifadə olunmuşdur.

Heyvanların başları beynəlxalq konvensiyanı nəzərə alaraq uretan narkozu altında kəsilmiş, beyinlər kəllə qutusunda çıxarılaraq buzun üzərində olan Petri kasalarına qoyulmuşdur və baş beyin strukturlara (beyin qabığı, beyincik, beyin sütunu və hipotalamus) ayrılmışdır. Bütün eksperimentlərdə beyin müxtəlif strukturlarında QAYT, qlutamat və aspartatın miqdarı təyin edilmişdir. Neyrotransmitterlər kağızda yüksək gərginlikli elektroforez üsulu əsasında Roberts E., Frankel S. metodu ilə təyin olunmuşdur. Alınan dəlillər statistik araşdırılmışdır.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Təcrübələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, 1 q/kq dozada etanolun təsirinə orqanogenez dövründə məruz qalmış biraylıq dovşanların baş beyin strukturlarında neyrotransmitterlərin səviyyəsində dəyişikliklər baş verir. QAYT, qlutamat və aspartatın miqdarında əsaslı dəyişikliklər baş verərək kontrollu müqayisədə bütün tədqiq olunan strukturlarda etibarlı olmuşdur. QAYT-in miqdarı beyin qabığında 15% artaraq $2,37 \pm 0,058$ mkmol/q olmuşdur (şəkil 1). Beyincikdə bu neyrotransmitterin miqdarında artım 20% qeyd edilmişdir. Beyin sütununda

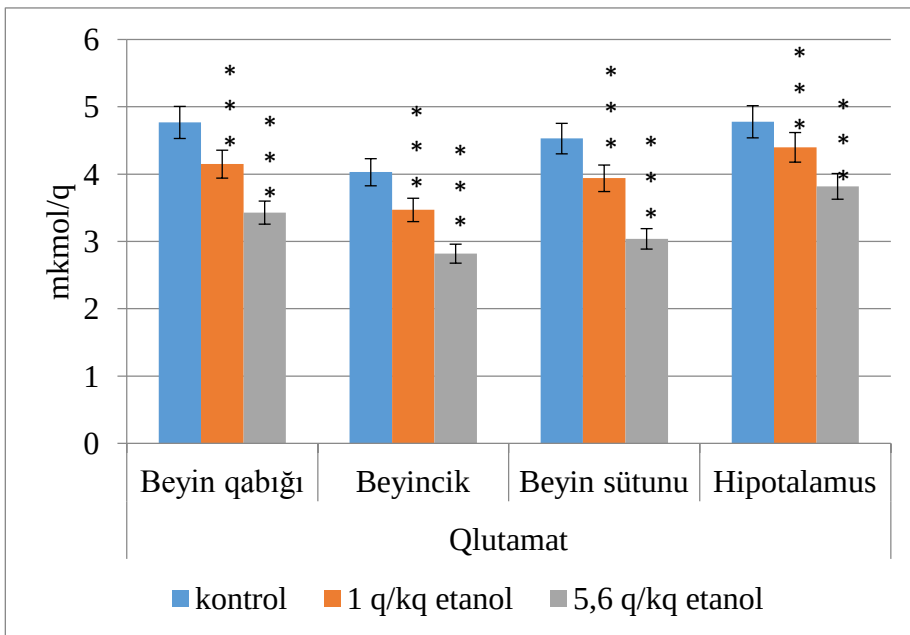
2,37±0,06 mkmol/q, hipotalamusda 2,78±0,055 mkmol/q hesablanmışdır. Qlutamatın miqdarı beyin qabığında 4,15±0,08 mkmol/q, beyincikdə 3,47±0,06 mkmol/q, beyin sütununda 3,94±0,07 mkmol/q, hipotalamusda 4,40±0,048 mkmol/q olduğu müəyyən edilmişdir (şəkil 2). Aspartatın miqdarı tədqiq olunan bütün strukturlarda kontrollə müqayisə az olmuşdur. Bu azalma beyin qabığında, beyincikdə, beyin sütunu və hipotalamusda uyğun olaraq 13%, 15%, 15%, 10% təşkil etmişdir (Şəkil 3).



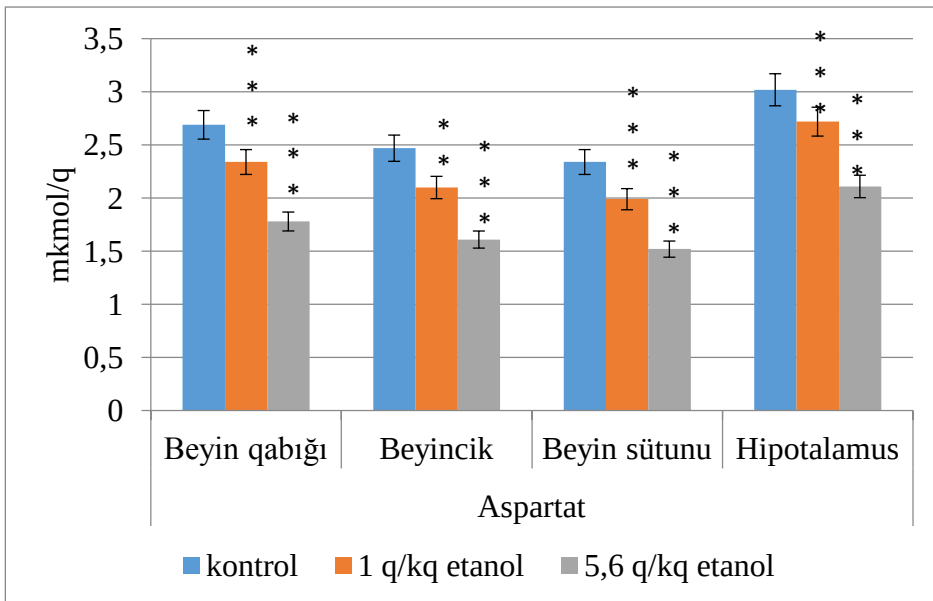
Şəkil 1. Bir aylıq dovşan balalarının baş beyin strukturlarının toxumasında QAYT-ın miqdarına (mkmol/q) prenatal ontogenezin orqanogenez dövründə etanolun (1 və 5,6 q/kq dozada gündə 1 dəfə qarınboşluğuna yeridilməsinin) xroniki təsiri ($M \pm m$, $n=5$)

Təcrübələrdə həmçinin 5,6 q/kq dozada etanolun təsirinə orqanogenez dövründə məruz qalmış dovşanların beyin qabığı, beyincik, beyin sütunu və hipotalamusunda QAYT, qlutamat və aspartatın miqdarı təyin edilmişdir. 5,6 q/kq dozanın təsirindən sonra təyin olunan neyrotransmitterlərin miqdarında baş verən dəyişikliklər daha yüksək səviyyədə olmuşdur.

Prenatal ontogenezin orqanogenez dövründə 5,6 q/kq dozada etanolun təsiri nəticəsində QAYT-ın miqdarı kontrollə müqayisədə beyin qabığında 41%, beyincikdə 67%, beyin sütununda 72% və hipotalamusda 57% çoxalaraq



Şəkil 2. Bir aylıq dovşan balalarının baş beyin strukturlarının toxumasında qlutamatın miqdarına (mkmol/q) prenatal ontogenezin orqanogenez dövründə etanolun (1 və 5,6 q/kq dozada gündə 1 dəfə qarınboşluğuna yeridilməsinin) xroniki təsiri ($M \pm m$, $n=5$)



Şəkil 3. Bir aylıq dovşan balalarının baş beyin strukturlarının toxumasında aspartatın miqdarına (mkmol/q) prenatal ontogenezin orqanogenez dövründə etanolun (1 və 5,6 q/kq dozada gündə 1 dəfə qarınboşluğuna yeridilməsinin) xroniki təsiri ($M \pm m$, $n=5$)

ardıcılıqla $2,90 \pm 0,08$ mkmol/q, $2,77 \pm 0,06$ mkmol/q, $3,42 \pm 0,07$ mkmol/q, $3,71 \pm 0,08$ mkmol/q təşkil etmişdir. Hesablamalar qlutamatın miqdarının beyin qabığında 28%, beyincikdə 30%, beyin sütununda 33% və hipotalamusda 20% azaldığını göstərmişdir. Aspartatın miqdarı beyin qabığında 34%, beyincikdə 35%, beyin sütununda 35% və hipotalamusda 30% azalmışdır.

Tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif təsirlərdən sonra QAYT mübadiləsi komponentlərinin səviyyələrində baş verən dəyişiklik tədqiq olunan strukturdan asılı olmuşdur [1], [2], [5]. Apardığımız tədqiqatlar əsasında əldə edilmiş nəticələr etanolun prenatal ontogenezin orqanogeneiz dövründə təsirindən sonra QAYT, qlutamat və aspartatın miqdarının beyincik və beyin sütununda daha çox dəyişdiyini göstərir.

Alkoqol eyni vaxtda bir neçə kimyəvi elementi hədəf ala bilən sadə bir liqand olduğundan, onun inkişaf etməkdə olan beyinə təsiri çox mürəkkəbdir. Alkoqol beyin hüceyrələrinin bəzi növlərində hüceyrə ölümünə səbəb ola bilər, digər növlərin hüceyrə və molekulyar fəaliyyətinə müdaxilə edə bilər. Bu təsirlər həm birbaşa [6], həm də dolayı yolla yarana bilər [11].

Alkoqol neyronların proliferasiyası və miqrasiyasına müdaxilə edərək və ya hüceyrə ölümünə səbəb olaraq embrionda beynin inkişafına birbaşa təsir göstərə bilər. Bundan əlavə spirt fetal qlutamat səviyyələrini yüksəldə bilər və qlutamat N-metil-D-aspartat reseptorlarını azalda bilər. Bu isə anormal neyron və qlial miqrasiya ilə nəticələnə bilər [8].

Döldə alkoqolun səbəb olduğu hipoksiya spirtin əhəmiyyətli dolayı təsirlərindəndir. Alkoqol göbək arteriyasına qan axınını azaldır, bu da böyümənin ləngiməsinə səbəb ola bilər. Zülal sintezinə maneə törətməklə və hormon səviyyələrini dəyişdirməklə də inkişafa mane ola bilər. Embrionda oksidləşdirici stresin artması və böyümə faktoru signalının pozulması əlavə təsirlərdəndir. Bu təsirlər toksik (qısamüddətli) və teratogen (uzunmüddətli) ola bilər [10].

Alkoqol beyində neyron rabitəsini tənzimləmək üçün çoxsaylı hüceyrə və molekulyar hədəflərə təsir göstərir. Alkoqolun təsirinə xroniki məruz qalma və kəskin çəkilmə sinapslarda neyroadaptasiyalar, o cümlədən sinaptik zülalların, kanalların və reseptorların ifadəsinə, lokalizasiyasına və funksiyasına kompensasiyaedici təsirlər yaradır. Alkoqol mərkəzi sinir sistemində (MSS) neyron funksiyasını dəyişdirir. Sinaps neyronlar arasında əlaqənin mərkəzi nöqtəsidir və etanolun təsirlərinin ən həssas yerlərindən biridir. MSS-də sinaptik ötürülmədə iştirak edən bir sıra hüceyrə və molekulyar hədəflər etanolun həm kəskin, həm də xroniki təsirinə məruz qalma ilə dərindən dəyişir. Ümumiyyətlə, etanolun aşağı və orta konsentrasiyasının təsiri ion kanalları, neyrotransmitter reseptorları və hüceyrədaxili signal zülalları ilə məhdudlaşmır. Etanol həmçinin müxtəlif sinaptik hədəflərə təsir göstərir. Etanolun xroniki təsirinə məruz qalma insanlarda həm dözümlülük (tolerantlıq), həm də asılılıq yaradır. Oxşar təsirlər gəmirici və primat modellərində müşahidə olunur [9].

Etanolun xroniki təsiri beyin strukturlarında QAYTergik sinapslarda bir çox neyroadaptasiyaya səbəb olur. Buna görə də, spirtə xroniki məruz qalma QAYTergik və qlutamatergik sinapslarda, xüsusən də sinaptik zülalların, kanalların və reseptorların ifadəsi, lokalizasiyası və funksiyası ilə bağlı əhəmiyyətli neyroadaptasiya yaradır və bu təsirlər həm hüceyrə tipinə, həm də beyin strukturuna görə spesifik ola bilər [4].

Qlutamat və QAYT yetkinlik dövründə əsas oyandırıcı və ləngidici neurotransmitterlərdir. Müəyyən edilmişdir ki, hər ikisi embrional həyatın erkən dövründə geniş yayılmışdır. Əsas ləngidici ötürücü olan QAYT tədqiq edilən bütün heyvan növlərində yetişməmiş neyronları həyəcandırır. Bu, erkən inkişaf mərhələlərində xloridin daha yüksək hüceyrədaxili konsentrasiyası ilə bağlıdır. QAYT-in oyandırıcı təsirləri beynin yetişməsində mühüm rol oynayır [12].

Etanol sinaptogeneza dövründə körpə gəmiricilərə tətbiq edildikdə inkişaf etməkdə olan beyində geniş yayılmış apoptotik neyrodegenerasiyaya səbəb olur. Bu tapıntılar azalmış beyin kütləsi və FAS ilə əlaqəli ömür boyu davam edən neyrodavranış pozulmaları üçün indiyə qədər mövcud olandan daha çox ehtimal olunan izahat verir [7].

Təklif edilmişdir ki, ikili mexanizm - NMDA qlutamat reseptorlarının blokadası və QAYTA reseptorlarının hiperaktivasiyası - etanolun apoptogenik fəaliyyətinə vasitəçilik edir, etanolun həm NMDA antaqonisti, həm də QAYTmimetik xassələrə malik olduğuna dair müəyyən edilmiş sübutlara və ya NMDA-ya malik olan digər dərmanların son tapıntılarına əsaslanaraq. antaqonist və ya QAYTmimetik xüsusiyyətləri inkişaf etməkdə olan beyində apoptotik neyrodegenerasiyanı güclü şəkildə tətikləyə bilər [8].

Dölün etanolun təsirinə məruz qalması nəticəsində bətdaxili inkişaf zamanı MSS-nin strukturlarının toxuma və hüceyrələrində patoloji dəyişikliklərin əsası qoyulur. Bu dəyişikliklər postnatal inkişafın bütün dövrlərində öz əksini göstərməkdə davam edir. Bətdaxili inkişaf dövründə QAYT mübadiləsinin əsası formalaşmağa başladığı andan etanol bu mübadiləyə təsir göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Алиева Н.Н.* Влияние тимулина на активность глутаматдекарбоксилазы в структурах головного мозга крыс на модели стрептозотоцин-индуцированной нейродегенерации // Патогенез, 2022, т.20, №3, с. 59-60.
2. *Алиева Н.Н., Сафаров М.И.* Содержание ГАМК, Глу и Асп в митохондриальных фракциях головного мозга 10-дневных крыс после однократного действия тималина //Международный научный институт «Educatio», №2(9)/2015, часть 3, с.15-18.
3. *Зиганишин А.М., Яцук А.Г., Мулюков А.Р., Омаров М.А. и др.* Влияние алкоголя на пренатальное развитие плода //Сибирское медицинское обозрение, 2022; (4): с. 5-12. DOI: 10.20333/25000136-2022-4-5-12

4. *Лелевич С.В.* Центральные и периферические механизмы алкогольной и морфиновой интоксикации, Гродно: ГрГМУ, 2015, 252 с.
5. *Aliyeva N.N.* The activity of GABA-T enzyme in the brain of rats in postnatal ontogenesis exposed to hypoxia during fetal period // *Azerbaijan Journal of Physiology*, 2022; 37(1): p.22-29. <https://ajp.az/index.php/ajp/article/view/4>
6. *Bisen S., Kakhiashvili D., Johnson D.L., Bukiya A.N.* Proteomic analysis of baboon cerebral artery reveals potential pathways of damage by prenatal alcohol exposure // *Mol Cel Proteomics*, 2019, 18(2): p. 294-307. doi:10.1074/mcp.RA118.001047
7. *Caputo C., Wood E., Jabbour L.* Impact of fetal alcohol exposure on body systems: a systematic review // *Birth Defects Res C Embryo Today*, 2016, 108(2): p. 174–80. doi:10.1002/bdrc.21129
8. *Olney J.W., Wozniak D.F., Jevtovic-Todorovic V., Farber N.B. et al.* Glutamate and GABA receptor dysfunction in the fetal alcohol syndrome Pages 315-325 | Published online: 27 Oct 2010
9. *Roberto M., Varodayan F.* Synaptic targets: chronic alcohol actions // *Neuropharmacology*, 2017 August 01; 122: p. 85-99. doi:10.1016/j.neuropharm.2017.01.013.
10. *Saha P.S., Mayhan W.G.* Prenatal exposure to alcohol: mechanisms of cerebral vascular damage and lifelong consequences // *Adv. Drug. Alco. Res.* 2022, 2:10818. doi: 10.3389/adar.2022.10818
11. *Seleverstov O., Tobiasz A., Jackson J.S., Sullivan R. et al.* Maternal alcohol exposure during mid-pregnancy dilates fetal cerebral arteries via endocannabinoid receptors // *Alcohol*, 2017, 61: p.51-61. doi:10.1016/j.alcohol.2017. 01.014
12. *Wu C., Sun D.* GABA receptors in brain development, function, and injury // *Metab Brain Dis.* 2015 April; 30(2): p. 367-379. doi:10.1007/s11011-014-9560-1

Redaksiyaya daxil olub 22.05.2023

UOT 619:576.89; 619:616.995.1

M.N.Nəsibov
Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu
mahirnasibov.64@gmail.com

QƏBƏLƏ RAYONUNDA QARAMALDA FASSİOLYOZUN YAYILMA DİNAMİKASI

Açar sözlər: *qaramal, fassiolyoz, heyvandarlıq təsərrüfatı, koproloji müayinə, yarma müayinəsi*

Məqalədə Qəbələ rayonunun fərdi fermer maldarlıq fəssərrüfatlarında fassiolyoza görə aparılmış tədqiqat işlərindən bəhs edilir. Aparılan müayinələr zamanı təsərrüfatlarda fassiolyozla yoluxmanın ekstensivliyi və intensivliyi müəyyən olmuşdur. Belə ki, heyvandarlıq təsərrüfatlarında yaz fəslində 6-9 aylıq heyvanlarda 36,4%, 10-12 aylıqlarda 42,9%, yaşlı heyvanlarda 30,4%; yayda 6-9 aylıq heyvanlarda 41,0%, 10-12 aylıqlarda 47,6%, yaşlı heyvanlarda 34,8%; payızda 6-9 aylıq heyvanlarda 31,8%, 10-12 aylıqlarda 38,1%, yaşlı heyvanlarda 26,1%; qışda 6-9 aylıq heyvanlarda 13,6%, 10-12 aylıqlarda 19,0%, yaşlı heyvanlarda 8,7% yoluxma tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələri ümumiləşdirdikdə yaz fəslində 38,4%, yayda 42,9%, payızda 33,3%, qışda 14,3% yoluxma qeyd olunmuşdur. Yarma müayinəsi zamanı qaramalda fassiollalarla yoluxma intensivliyi yaz fəslində 17-33 ədəd, yayda 24-61 ədəd, payızda 21-47 ədəd, qışda isə 8-17 ədəd olmuşdur.

М.Н.Насибов

ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФАСЦИОЛЕЗА СРЕДИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ГАБАЛИНСКОМ РАЙОНЕ

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, фасциолез, животноводческое хозяйство, копрологическое обследование, обследование при вскрытии*

В статье речь идет об исследовательских работах, проведенных в отношении фасциолеза в индивидуальных фермерских животноводческих хозяйствах Габалинского района. Во время проведенных обследований была определена экстенсивность и интенсивность заражения фасциолезом в хозяйствах. Так, в животноводческих хозяйствах, в весенний период, было исследовано заражение у 6-9-месячных животных 36,4%, у 10-12-месячных 42,9%, у взрослых животных 30,4%; летом у 6-9-месячных животных 41,0%, у 10-12-месячных 47,6%, у взрослых животных 34,8%; осенью у 6-9-месячных животных 31,8%, у 10-12-месячных 38,1%, у взрослых животных 26,1%; зимой у 6-9-месячных животных 13,6%, у 10-12-месячных 19,0%, у взрослых животных 8,7%. При обобщении полученных результатов было зарегистрировано

заражение в весенний период 38,4%, летом 42,9%, осенью 33,3%, зимой 14,3%. При обследовании во время вскрытия интенсивность заражения фасциолами среди крупного рогатого скота в весенний период составило 17-33 штук, летом 24-61 штук, осенью 21-47 штук, а зимой 8-17 штук.

M.N.Nasibov

DYNAMICS OF THE SPREADING OF FASCIOLIASIS IN BOVINE ANIMALS IN GABALA DISTRICT

Keywords: *bovine animals, fascioliasis, cattle-breeding farming, scatological examination, autopsy*

The article deals with the research work carried out in relation to fascioliasis in individual cattle-breeding farming enterprises of the Gabala district. During the examinations carried out, the extensiveness and intensity of fascioliasis infection in farms was determined. So, in the cattle-breeding farms, in the spring period, infection was studied in 6-9-month-old animals 36.4%, in 10-12-month-old animals 42.9%, in mature animals 30.4%; in summer in 6-9-month-old animals 41.0%, in 10-12-month-olds 47.6%, in mature animals 34.8%; in autumn in 6-9-month-old animals 31.8%, in 10-12-month-old animals 38.1%, in mature animals 26.1%, in winter in 6-9-month-old animals 13.6%, in 10-12-month-olds 19.0%, in mature animals 8.7%. When summarizing the results obtained, there were registered infections, in the spring period 38.4%, in summer 42.9%, in autumn 33.3%, and in winter 14.3%. When examining during autopsy, the intensity of fasciola infection in bovine animals in spring was 17-33 pieces, in summer 24-61 pieces, in autumn 21-47 pieces, and in winter 8-17 pieces.

Giriş

Azərbaycan Respublikasında həyata keçirilən genişmiqyaslı islahatlar kənd təsərrüfatının bütün sahələrinin, o cümlədən maldarlığın da inkişafına təkan vermişdir. Qeyd etməliyik ki, heyvandarlığın bir sahəsi kimi maldarlığın inkişafında onun xəstəliklərdən qorunması kimi tədbirlərin hər zaman aktual olduğu zəruridir. Bu xəstəliklərin arasında invazion xəstəliklər, o cümlədən helmintozlar maldarlığın inkişafına mənfi təsir edir. Ətraf mühitin-ekoloji amillərin təsiri də helmintlərin yayılmasında əsas rol oynayır. Helmintlərin yayılması ətraf mühit amillərindən və onların yayılmasında iştirak edən canlıların (aralıq və əlavə sahiblərin) həmin ərazilərdə yayılma dərəcəsindən asılıdır [6, s. 25-27].

Azərbaycanda heyvanlar arasında müşahidə edilən xəstəliklərin təbii-iqlim şəraitinin müxtəlifliyindən, ətraf mühit amillərindən asılı olduğunu zəruridir. Helmintofaunanın formalaşması və helmintlərin yayılması abiotik və biotik amillərdən asılıdır. Abiotik amillərə zonanın ekoloji faktorları (iqlim, relyef, temperatur), biotik amillərə isə canlılar və sahib orqanizmləri daxildir.

Ekoloji amillər helmintlərin sahiblərinin (əsas, aralıq, əlavə, ehtiyat) də yayılmasında xüsusi rol oynayır. Fassiolyozun inkişaf mərhələləri əsas və aralıq sahiblərin orqanizmində gedir. Əsas sahib kənd təsərrüfatı heyvanları və başqa məməlilər, aralıq sahibi isə şirin su ilbizləridir. Azərbaycanda fassiolyozu *F.hepatica* və *F.gigantica* növləri törədir [2, s.71-81].

Tədqiqatçılar tərəfindən heyvanların helmintozlarının, o cümlədən fassiolyozunun yayılmasına, müalicə-profilaktikasına, onlarda metabolik proseslərin öyrənilməsinə dair elmi araşdırmalar aparılır [1, s.55-72; 3, s.3-10; 4, s.57-58; 5, s.34-35; 7, s.213-215; 8, s.22-26].

Belə olduğu təqdirdə, maldarlıq təsərrüfatlarında qaramal arasında müşahidə olunan helmintozlardan fassiolyozun öyrənilməsi qarşımıza məqsəd olaraq qoyulmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqatlar 2022-2023-cü illərdə Qəbələ rayonu ərazisində maldarlıq təsərrüfatlarından gətirilmiş patoloji materiallar (kal nümunələri) əsasında Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Parazitologiya şöbəsində icra edilmişdir.

Yoluxmanın ekstensivliyi koproloji müayinə üsulu, intensivliyi isə natamam helmintoloji yarma üsulu ilə tədqiq olunmuşdur. Bu məqsədlə fərdi maldarlıq təsərrüfatlarından müxtəlif yaş qrupları üzrə 63 başdan kal nümunələri toplanmış və patoloji materiallar Visnyauskas üsulu ilə müayinə edilmişdir. Yarma müayinəsi zamanı maldarlıq təsərrüfatlarından, həmçinin rayonun ət kəsim məntəqələrində kəsilən 14 baş qaramalın daxili orqanları (qara ciyər) müayinə edilmişdir [2, s.46-47; 9, s.53-54].

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Qəbələ rayonunun maldarlıq təsərrüfatlarında aparılan müayinələr nəticəsində fassiolyozun törədiciləri aşkar olunmuşdur (Şəkil).



Şəkil. *Fassiolyozun törədicisi*

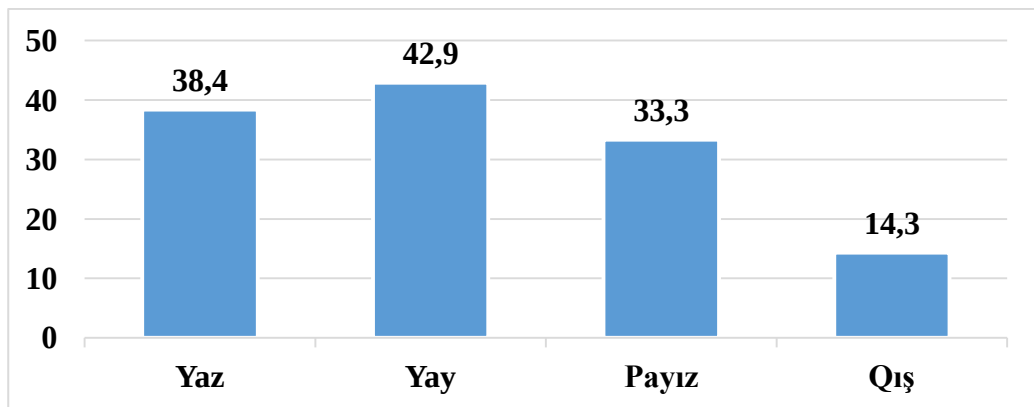
Qəbələ rayonunun fərdi maldarlıq təsərrüfatlarında saxlanılan qaramalın fassiolyozla yoluxmasının fəsilədən asılılığı aparılan koproloji müayinələr zamanı tədqiq edilmişdir. Heyvandarlıq təsərrüfatlarında yaz fəslində 6-9 aylıq heyvanlarda 36,4%, 10-12 aylıqlarda 42,9%, yaşlı heyvanlarda 30,4%; yayda 6-9 aylıq heyvanlarda 41,0%, 10-12 aylıqlarda 47,6%, yaşlı heyvanlarda 34,8%; payızda 6-9 aylıq heyvanlarda 31,8%, 10-12 aylıqlarda 38,1%, yaşlı heyvanlarda 26,1%; qışda 6-9 aylıq heyvanlarda 13,6%, 10-12 aylıqlarda 19,0%, yaşlı heyvanlarda 8,7% yoluxma tədqiq edilmişdir (Cədvəl).

Cədvəl*Qaramalın yaş və fəsillər üzrə fassiolyozla yoluxması (%-lə)*

Yaşı	Müayinə edilmişdir	Yaz		Yay		Payız		Qış	
		Yoluxmuşdur	İE (%)	Yoluxmuşdur	İE (%)	Yoluxmuşdur	İE (%)	Yoluxmuşdur	İE (%)
6-9 aylıq	22	8	36,4	9	41,0	7	31,8	3	13,6
10-12 aylıq	21	9	42,9	10	47,6	8	38,1	4	19,0
Yaşlılar	23	7	30,4	8	34,8	6	26,1	2	8,7
Cəmi	63	24	38,4	27	42,9	21	33,3	9	14,3

Fassiola yumurtası heyvanın kalı ilə xarici mühitə, əsasən suya, bataqlıq, sucaq sahələrə düşdükdən sonra münasib hərərət olduqda 12-16 günə mirasidi adlanan sürfə əmələ gəlir. Yumurtada mirasidinin əmələ gəlməsi və onu tərk etməsi iyulda 23-25 günə, avqust-sentyabrda 33-34 günə başa çatır. Mirasidilər bir neçə mərhələ keçdikdən sonra adoleskarilərə çevrilirlər. Heyvanlar adoleskariləri ot və ya su ilə udduqda yoluxurlar. Bağırsaq şirəsinin təsirindən adoleskarinin qışası əriyir, qışadan azad olmuş sürfələr bağırsaq divarını deşərək qarın boşluğuna, oradan da qaraciyərə, nəhayət öd yollarına çatırlar və burada parazitlik edirlər [2, s. 71-81].

Fassiolyoz ilə ən zəif yoluxma qış fəslində müəyyən edilmişdir ki, bu da xarici mühit amillərindən – havanın temperaturunun aşağı olmasından asılıdır. azda, yayda, həmçinin payızda fassioların inkişafı üçün zəruri olan temperaturun normada olması onların inkişafına müsbət təsir göstərir. Odur ki, qış aylarında yoluxma yaz, yay və payız aylarına nisbətən zəif olur. Alınan nəticələri ümumiləşdirdikdə yaz fəslində 38,4%, yayda 42,9%, payızda 33,3%, qışda 14,3% yoluxma qeyd olunmuşdur (Diaqramma).



Diaqramma. Fəsillər üzrə fassiolyoza yoluxma (%-lə)

Tədqiqatlar zamanı fərdi təsərrüfatlarda və ət kəsim məntəqələrində kəsilmiş müxtəlif yaş qrupuna aid 14 baş qaramalda natamam helmintoloji yarma müayinələri aparılmışdır. Yarma zamanı kəsilmiş heyvanların qara ciyəri müayinə olunmuş və fassiolalar toplanmışdır. Heyvanların fərqli saxlanılma şəraiti nəzərə alınaraq aparılmış helmintoloji yarmanın nəticələri ayrıca qeyd edilmişdir. Yarma müayinəsi zamanı qaramalda fassiolalarla yoluxma intensivliyi yaz fəslində 17-33 ədəd, yayda 24-61 ədəd, payızda 21-47 ədəd, qışda isə 8-17 ədəd olmuşdur.

Helmintlər heyvan orqanizmində müxtəlif orqan və toxumalarda lokalizasiya edir, orqanizm hesabına qidalanırlar. Helmitlər həmçinin orqanizmə zərərli təsir göstərirlər ki, bu da heyvanın növündən, yaşından, orqanizmin vəziyyətindən, amilin patogenlik dərəcəsiindən, xarici mühitdən asılıdır. Heyvanın parenximatoz orqanlarında, qan-limfa damar sistemində, mədə-bağırsaqlarında müxtəlif patofizioloji, biokimyəvi və funksional dəyişiklikləri mexaniki və toksiki təsirlər nəticəsində əmələ gətirir. Nəticədə orqanizmin ümumi rezistentliyi aşağı düşür ki, heyvanın yoluxması zamanı hətta ölümə səbəb olur.

Beləliklə, əlverişli şərait və əsasən onların inkişafında aralıq sahibin iştirakı olduqda (fassiolaların inkişafında) helmit yumurtaları inkişaf edərək invazion mərhələyə çatması nəticəsində heyvanlar yoluxur. Qeyd etmək lazımdır ki, əlverişli şəraitdə həm də aralıq sahiblərin daimi olması qaramalın fassiolyozla yoluxmasına səbəb olur.

Fassiolyoza qarşı mübarizədə peyinin biotermiki üsulla zərərsizləşdirilməsi əsas şərtdir. Ferma ətrafında yığılmış peyin 1 ay qaldıqdan sonra çürüməyə başlayır və nəticədə helmit - fassiola yumurtaları məhv olur. Həmçinin ilbizlərə qarşı kimyəvi və bioloji mübarizə üsullarından istifadə etmək mütləqdir. Odur ki, ilk növbədə heyvanlar saxlanılan tövlələrdə

dezinvaziya tədbirləri aparılmalı, heyvanlar profilaktik olaraq anthelmint preparatlarla dehelmintizasiya edilməlidir.

Nəticə

1. Aparılan müayinələr nəticəsində invaziyanın ekstensivliyi yaz fəslində 38,4%, yayda 42,9%, payızda 33,3%, qışda 14,3% olunmuşdur.
2. Yazda, yayda, həmçinin payızda fassiolaların inkişafı üçün zəruri olan temperaturun normada olması, iqlim şəraiti şirin su ilbizlərinin yaşamasına, ilbizin bədənində fassiolaların sürfə və yumurtalarının inkişafına müsbət təsir edir. Odur ki, qış aylarında yoluxma yaz, yay və payız aylarına nisbətən zəif olur.
3. Yarma müayinəsi zamanı qaramalda fassiolalarla yoluxma intensivliyi yaz fəslində 17-33 ədəd, yayda 24-61 ədəd, payızda 21-47 ədəd, qışda isə 8-17 ədəd olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. *Qayıbov A.C., Məmmədov A.Q.* Kənd təsərrüfatı heyvanlarının fassiolyozu və onlarla mübarizə tədbirləri. Elm nəşriyyatı, Bakı, 1969, səh. 55-72.
2. *Məmmədov A.Q.* və başqaları // Baytarlıq parazitologiyası, Bakı, 1986, 434 s.
3. *Архипов И.А., Енгашева Е.С., Халиков С.С., Душкин А.В.* Инновационная технология производства антигельминтных препаратов. Ветеринария. – 2016. - № 12. – С. 3-10.
4. *Веселова Т.П., Дорошина М.В., Архипов И.А.* Эффективность гексихола С при фасциолезе и парамфистоматозах крупного рогатого скота. //Ветеринария .-1987.-№ 3-с.57-58.
5. *Диденко П.П., Райхер Ш.Г., Денисова Л.И.* Сульфен высокоэффективный антгельминтик при фасциолезе жвачных. // Тез. докл. Всес. конф. (Великие Луки, 21-23 июня 1977).-М.-1977.-с.34-35.
6. *Магеррамов С.Г.* Зависимость распространения гельминтозов от экологических факторов в условиях Нахичеванской Автономной Республики // ж. Аграрная наука. Москва, 2015, № 2, с. 25-27
7. *Рехвиашвили Э.И.* Распределение отдельных видов трематод при смешанной инвазии крупного рогатого скота. //Мат-лы докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». ВИГИС. -М.-2001.-с.213-215.

8. Чабает М.Г. Продуктивные и обменные процессы у высокопродуктивных лактирующих коров в период раздоя при скармлировании различных форм и концентраций селена // Зоотехния. 2022. № 5. С.22-26
9. Якубовский, М.В. Диагностика, терапия и профилактика паразитарных болезней животных / М.В. Якубовский, Н.Ф.Карасев – Минск: Хата, – 2001. – 375 с.

Redaksiyaya daxil olub 08.06.2023

UOT 599.32

A.R.Haxiyev, Ə.Ə.İsmaylova
ARETN Zoologiya İnstitutu
agilhakhiyev@gmail.com

**CEYRANÇÖL – ACİNOHUR ƏRAZİLƏRİNDƏ YAYILMIŞ HİND
TİRƏNDAZI (*HYSTRIX INDICA* KERR, 1792), KİÇİK
ƏRƏBDOVŞANI (*ALLACTAGA ELATER* LICHTENSTEIN, 1825),
QIRMIZIQUYRUQ QUM SIÇANI (*MERIONES LIBYCUS*
LICHTENSTEIN, 1842) VƏ KİÇİK ASİYA QUM SIÇANI
(*MERIONES TRISTRAMI* THOMAS, 1903) NÖVLƏRİNİN
EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ DAİR**

Açar sözlər: *Tədqiqat, antropogen təsirlər, relyef, ərazi, təsir*

Məqalədə heyvanların ekoloji vəziyyəti ətraflı şəkildə tədqiq edilmişdir. Antropogen relyeflərin heyvanlara mənfi təsiri böyükdür. Tədqiqat ərazisinə mənfi təsir göstərən əsas antropogen amillərə heyvanların ovlanması, meşəliklərin qırılmasını, otlaqların həddindən artıq yüklənməsini misal göstərmək olar. Relyefin quruluşundan aslı olaraq ekoloji amillərin heyvanlara təsiri fərqli olur. Heyvanların ekoloji tədqiqi ilin bütün fəsilələrində və müxtəlif aylarda aparılmışdır. Çoxalma il boyu müşahidə olunur, yaz və payız aylarında isə qida rasionunun bol olmasıyla əlaqədar olaraq heyvanların ən çox aktivlik və çoxalma intensivliyi müşahidə olunur. Tədqiqat ərazisindən əldə olunmuş heyvanlara ekoloji şəraitin təsiri kompleks metodlarla araşdırılmışdır. Heyvanların tədqiqi gün ərzində həm gündüz həm də, gecə saatlarında aparılmışdır. Tədqiqat zamanı heyvanların tutulması üçün müxtəlif tipli tələlərdən istifadə olunmuşdur.

А.Р.Гахыев, А.А.Исмаилова

**ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ИНДИЙСКИЙ
ДИКОБРАЗ (*HYSTRIX INDICA* KERR, 1792), МАЛЫЙ ТУШКАНЧИК
(*ALLACTAGA ELATER* LICHTENSTEIN, 1825), КРАСНОХВОСТАЯ
ПЕСЧАНКА (*MERIONES LIBYCUS* LICHTENSTEIN, 1842)
АНДМАЛОАЗИАТСКАЯ ПЕСЧАНКА (*MERIONES TRISTRAMI* THOMAS,
1903) ВИДОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В АДЖИНОУР-ДЖЕЙРАНЧЁЛЬ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: *Исследования, антропогенное воздействие, рельеф, территория, влияние*

В статье подробно изучено экологическое состояние животных. Большое негативное влияние на животных оказывает антропогенный рельеф. К основным антропогенным факторам, оказывающим негативное влияние на изучаемую территорию, относятся охота на животных, вырубка лесов и перевыпас пастбищ. В зависимости от строения рельефа влияние факторов внешней среды на животных различно. Экологическое изучение животных проводили во все сезоны года и в разные месяцы. Размножение наблюдается в течение всего года, а весной и осенью в связи с обилием корма наблюдается наибольшая активность и интенсивность размножения животных. Влияние условий окружающей среды на животных, полученных из района исследований, исследовали комплексными методами. Исследования животных проводились как днем, так и ночью. Для отлова животных в ходе исследований использовались различные типы ловушек.

A.R.Hakhiyev, A.A.Ismayilova

ABOUT THE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF INDIAN CRESTED PORCUPINE (*HYSTRIX INDICA* KERR, 1792), SMALL FIVE-TOED JERBOA (*ALLACTAGA ELATER* LICHTENSTEIN, 1825), LIBYAN JIRD (*MERIONES LIBYCUS* LICHTENSTEIN, 1842) AND TRISTRAM'S JIRD (*MERIONES TRISTRAMI* THOMAS, 1903) SPECIES DISTRIBUTED IN JEYRANCHOL - ACINOHUR REGIONS

Keywords: *Research, anthropogenic effects, relief, territory, influence*

In the article, the ecological condition of animals is studied in detail. Anthropogenic reliefs have a great negative impact on animals. The main anthropogenic factors that have a negative impact on the study area include animal hunting, deforestation, and overgrazing of pastures. Depending on the structure of the relief, the effect of environmental factors on animals is different. Ecological study of animals was carried out in all seasons of the year and different months. Reproduction is observed throughout the year, and in spring and autumn, due to the abundance of food, the most activity and reproduction intensity of animals is observed. The influence of environmental conditions on the animals obtained from the research area was investigated by complex methods. The research on animals was carried out both during the day and at night. Different types of traps were used to catch animals during the research.

Giriş

İnsan cəmiyyətinin birbaşa və ya dolayısıyla təsiri nəticəsində təbiət müəyyən dəyişikliklərə məruz qalır ki, bu da, ekoloji şəraitin pisləşməsinə gətirib çıxarır. Heyvanların yaşayış yerlərinin uzun dövr ərzində antropogen təsirlərə məruz qalması və dağıdılması, landşaftların dəyişdirilməsi və ətraf mühitin çirkləndirilməsi heyvanlara mənfi təsir göstərir. Acınohur-ceyranchöl

fiziki-coğrafi rayonu qərbdə Gürcüstan sərhədindən şərqdə Girdimançay vadisinə qədər 270 km məsafədə uzanır. O, şimalda Qanix-Əyriçay vadisi ilə, cənubda Kür-Araz ovalığı ilə sərhəddir. Mütləq hündürlükləri 80 m-dən 890 m-ə qədər dəyişir. Ceyrançöl alçaqdağlığı cavan tektonik relyef ilə xarakterizə olunur. Ceyrançölün səthi pilləvari quruluşlu relyefə malikdir [1]. Tədqiqat olunan heyvan növlərinin tədqiqat ərazisində yayılma xarakteri ərazinin relyefi baxımından dəyişir. Antropogen relyeflər heyvanların yayılma arealına mənfi təsir göstərir. Tədqiqat aparılan növlərdən hind tirəndazının (*Hystrix indica* Kerr, 1792) əti insanlar tərəfindən yeyildiyinə və əkin sahələrinə ziyan vurduğu üçün daha çox antropogen təsirə məruz qalır. Kiçik ərəbdovşanı (*Allactaga elater* Lichtenstein, 1825) tədqiqat ərazisində çox yerdə rast gəlinir. Kiçik Asiya qum siçanı (*Meriones tristrami* Thomas, 1903) tədqiqat ərazisində məhdud yerlərdə yayılmışdır və ən çox rast gəlinəndi ərazi qərbi ceyrançöl ərazisidir.

Təqdim olunan məqalə Ceyrançöl-Acınohur ərazilərində yayılmış hind tirəndazı (*Hystrix indica* Kerr, 1792), kiçik ərəbdovşanı (*Allactaga elater* Lichtenstein, 1825), qırmızıquyruq qum siçanı (*Meriones libycus* Lichtenstein, 1842) və kiçik asiya qum siçanı (*Meriones tristrami* Thomas, 1903) növlərinin ekoloji aspektlərinin tədqiqatına həsr olunmuşdur.

Material və metodika

Tədqiqat məlumatları 2017-2023-cü illər ərzində Acınohur-ceyrançöl ərazilərində apardığımız araşdırmalar və ədəbiyyatlardan əldə edilmişdir. Heyvanlar gecə və gündüz saatlarında vizual müşahidə olunmuş və fototələrlə qeydə alınmışdır. Gəmiricilərin əldə olunmasında “Qero” tipli və diritutan tələlərdən istifadə edilmişdir. Tələlər düz xətt üzrə 5 metrədən bir düzülmüşdür və növbəti günlərdə tələlərin yeri 5 kilometr məsafədə dəyişdirilmişdir. Əldə olunmuş heyvanların xarici ölçüləri qeydə alınmışdır. Heyvanların cinsiyyət tərkibi və çoxalması ayrı-ayrı fəsillərdə öyrənilmişdir. Heyvanların aktivlik və çoxalma dövrünün yaz və payız aylarında ən yüksək səviyyədə olduğunu nəzərə alaraq tədqiqatların aparılmasında yaz və payız aylarına daha çox üstünlük verilmişdir. Tədqiqat ərazisi yovşanlı-kəvərli, seyrək kolluqlu kserofit bitki örtüyünə malikdir.

Nəticə və müzakirələr

Hind tirəndazı – *Hystrix indica* Kerr, 1792. Azərbaycanda yayılması əvvəllər Talış üçün göstərilirdisə, sonralar daha geniş ərazilərdə tirəndazın mövcudluğu haqda məlumatlar əldə edildi [7, 6]. Tərəfimizdən bu növ Ceyrançöl və Acınohurda qeydə alınmışdır. Aran və dağətəyi rayonlarda, meşə və bağların kənarlarında məskən salır [6]. Müşahidələrimiz zamanı kolların altında və yarpaqlarda yuvalarına rast gəldik. Bir çox ədəbiyyatda tirəndazın ildə bir dəfə bala verməsi yazılsa da, müşahidələrimiz zamanı bu növün

Ceyrançöldə ildə iki dəfə, yazda və payızda bala verməsini qeydə aldığımız. Gecə həyat tərzini keçirir, gündüzlər çox az hallarda təsadüf olunur. Qidanın əsasını otlu bitkilərin kökləri təşkil edir. Həçinin onlar bostan bitkilərinin meyvələrini və şaxını yeyir [6]. Bağ və bostan bitkilərinə ziyan vurduğuna və ətinə görə insanlar tərəfindən vurulması sayını azaldan amillərdəndir.

Kiçik ərəbdovşanı – *Allactaga elater* Lichtenstein, 1825. Azərbaycanda ən çox rast gəlinən yerlər Kür-Araz ovalığı və Abşeron yarımadasıdır. Bəzən dağətəyi rayonlarda da təsadüf olunur [4]. Tədqiqat ərazisində apardığımız marşrut qeydiyyatı nəticələrinə görə 5 kilometr ərazidə 4 fərd qeydə alınmışdır. Tələyə düşməsi isə aylar üzrə dəyişkən olmuşdur. Tələyə düşmüş fərdlərin sayı dekabr-yanvar ayında ən az sayda olmuşdur ki, bu da ətraf mühitin temperaturunun aşağı olması ilə əlaqədardır. Tələyə düşmüş fərdlərin ən çox say göstəricisi aprel ayında qeydə alınmışdır. Heyvanların bütün aylarda qeydə alınması onların ilboyu aktiv olmasını göstərir. Əsasən gecə və toranlıq həyat tərzini keçirir. Kiçik ərəbdovşanının əsas qidasını bitkilərin kökləri, soğanaqları, toxumları və yaşıl hissələri və az miqdarda həşəratlar təşkil edir. Əldə etdiyimiz materiallarda embirin sayı 2-8 arası dəyişir. Çoxalma demək olar ki, il boyu müşahidə edilir. Düşmənləri gecə yırtıcı quşları (belibəğlilər, adi və çöl muymulları və s.) və yırtıcı məməlilər (çaqqal, tülkü və s.) hesab olunur [5]. Arealı daxilində adi və çoxsaylı növ kimi qiymətləndirilməsinə baxmayaraq bəzi ərazilərdə yaşayış yerlərinin mənimsənilməsi populyasiyası azalmaqda olan növ kimi qiymətləndirməyə səbəb olmuşdur [2].

Qırmızıquyruq qum siçanı – *Meriones libycus* Lichtenstein, 1842. Azərbaycanda mərkəzi düzənliklərdə, Kiçik qafqazın şimal və şərq yamaclarında, Böyük Qafqazın dağətəllərində d.s. 800 metr hündürlüyə qədər yayılmışdır [6]. Qırmızıquyruq qum siçanı Ceyrançöl və Acınohurun ən çoxsaylı və fon gəmirici növüdür. Koloniya halında yaşayan növdür. Yuvaların dərinliyi, forması və uzunluğu torpağın quruluşundan və mövsümdən asılıdır. Yuvalar daimi və müvəqqəti olur. Daimi yuvalar daha mürəkkəb quruluşa malik olub, təxminən 150 santimetr dərinliyə qədər olur və bala çıxarmaq üçün istifadə olunur. Daimi yuvalar 4-10 giriş dəliyinə malik olur. Hər yuvada çox vaxt 1-3 kiçik əlavə kamerası olan balaçıxarma kamerası olur. Müvəqqəti yuvalar kor yeraltı yol və 4-5 giriş dəliyi olan yol şəkilindədir. Az dərinliyə malik olan və 1-3 giriş dəliyi olan yem yuvalarında qururlar. Köhnə, yaxşı formalaşmış koloniyaların mürəkkəb çoxillik kompleks yuvaları olur. Sığınacaqları ayaqyollarına, balaçıxarma və qışlama kameralarına malik olur. Tədqiqat ərazisində qırmızıquyruq qum siçanı il boyu çoxalır. Çoxalmanın pik nöqtəsi yazda və payızda baş verir. Qış aylarında çoxalma kəskin şəkildə aşağı düşür. Əldə etdiyimiz dişi fərdlərdə rüşeyim sayı 2-11 aralığında olmuşdur. Bir sıra infeksiya xəstəliklərin, ən başlıca olaraq taun xəstəliyinin əsas daşıyıcısı

sayılır.

Kiçik Asiya qum siçanı – *Meriones tristrami* Thomas, 1903. Azərbaycanca bu növ Kür araz ovalığının Mil, Muğan, Qarabağ, Gəncə, Qazax və Arazyanı düzənliyin yarımsəhralarında, Lənkəran və Naxçıvanda dağ və dağətəyi zonalarda d.s. 2000 metr hündürlüyə qədər ərazilərdə yayılmışdır [6, 4]. Kiçik Asiya qum siçanı şoranotu, qanqallıq, müxtəlifot, yovşanlıq kimi biotoplara bağlıdır. Qida rasionuna onun yaşayış sahəsində rast gəlinən demək olar ki, bütün bitkilər daxildir.

Quruluşuna və təyinatına görə yuvaları 4 tipdə olur [6]. Birinci tipdə olan yuvalara müvəqqəti və ya sadə sığınacaqlardı və 1-3 girişi olur. Belə yuvalar qidalanmaq və yırtıcılardan müdafiə olunmaq üçündür. İkinci tip yuvalar yem ehtiyatı toplamaq üçündür və 2-4 girişi olur. Üçüncü tip yuvalar 3-7 girişli olur və balalamaq üçün istifadə olunur. Dördüncü tip yuvalar qışlama yuvalarıdır. Tədqiqat ərazisində Kiçik Asiya qum siçanı il boyu çoxalır. Əldə etdiyimiz diş fərdlərdə rüşeyim sayı 1-11 arasında olmuşdur. Taxıl zəmilərində məskunlaşan gəmiricilər taxıl sahələrinə əhəmiyyətli dərəcədə ziyan vururlar. Xüsusi təhlükəli xəstəlik törədicilərinin daşıyıcısıdır. Yayıldığı yerlərdə adi və çoxsaylı növ hesab olunur. Qorunma statusuna malik deyil [2]. Tədqiqat ərazisində məməlilərin növmüxtəfliliyinə antropogen amillər güclü təsir edir. Ərazidən “Bakı-Tbilisi-Ceyhan” əsas ixrac neft kəməri, “Bakı-Tbilisi-Ərzurum” qaz kəməri, “Bakı-Tiflis-Qars” dəmir yolu, Azərbaycan-Gürcüstan yüksək gərginlikli elektrik xətti keçir, ümumiyyətlə ərazi nəqliyyat dəhlizi üzərində yerləşir. Şəxsi materiallar, AMEA Zoologiya institutunun və Taun Öleyhinə Stansiyanın kolleksiya fondu materialları və ədəbiyyat materialları əsasında Ceyrançöl-Acınohur rayonunda antropogen amillərin məməlilər faunasına təsiri araşdırılmışdır. Tədqiqat ərazisinə təsir göstərən əsas antropogen amillərəotlaqların normadan çox otarılma, meşəlik ərazilərin qırılması, ərazidən keçən neft-qaz kəmərləri və yüksək gərginlikli elektrik xətləri, heyvanların ovlanması aiddir. Tədqiqat ərazisinin relyef xüsusiyyətləri və hündürlüyündən asılı olaraq antropogen amillərin təsir gücü dəyişir. Antropogen təsirlərin və təbii ekoloji şəraitin heyvanlarda əmələ gətirdiyi dəyişikliklər apardığımız tədqiqatlar nəticəsində sübut olunmuşdur. Tərəfimizdən qırmızıquyruq qum siçanlarında (*Meriones Lybicus* Lichtenschtein, 1823) 5 xarici və 13 kranioloji ölçmələrin müqaisəli təhlili aparılmış və bir neçə həqiqi fərqlərin olduğu aşkar edilmişdir [3].

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası, Regional coğrafiya, II cild, Bakı, 2015, 400 s.

2. Azərbaycan Faunası Məməlilər. 1978. Bakı: Elm. c. 10, 194 s.
3. *Haxiyev A.R.* Qırmızıquyruq qum siçanı (*Meriones libycus lichtenstein*, 1842) populyasiyalarının (Böyük və Kiçik Qafqaz) müqayisəli morfometrik xüsusiyyətləri. Azərbaycan Dövlər Pedaqoji universitetinin Xəbərləri, 2019, C.67, № 2, səh.113-118.
4. *Hoffmann, R. S. and Smith, A. T.* Order Lagomorpha. In: D. E. Wilson and D. M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World*. Johns Hopkins University Press, Baltimore: 2005, p. 185-211.
5. *Абуладзе А.В.* Хищные птицы Грузии: Дис. на соиск. уч. степанд-та биол. наук. Тбилиси: 2006, 208 ст.
6. *Верещагин К.Н.* Млекопитающие Кавказа. М- Л.: 1959, 704 с.
7. *Сатунин К.А.* Млекопитающие Кавказского края // Тр. Музея Грузии 2, 1920, II, 223 с.

Redaksiyaya daxil olub 19.05.2023

UOT 612.273+577.151.05

N.N.Əliyeva
Akademik Abdulla Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu
nazaket-alieva@mail.ru

PRENATAL HİPOKSIYA MODELİNDƏ TİMULİNİN SİÇOVULLARIN BAŞ BEYNİNDƏ QAYT-T FERMENTİNİN FƏALLIĞINA TƏSİRİ

Açar sözlər: hipoksiya, timulin, qamma-aminyaq turşusu, QAYT-aminotransferaza

Prenatal stres sinir, endokrin və maddələr mübadiləsi xəstəlikləri, immun disfunksiya riskini artırır. Qamma-aminyaq turşusu (QAYT) əsas ləngidici neyrotransmitterdir, beyinin fetal və neonatal inkişafında mühüm rol oynayır. QAYT şuntunda iştirak edən QAYT-transaminaza (QAYT-T) amin akseptoru kimi piruvat və ya α -ketoqlutaratdan istifadə edərək QAYT-ın süksinik semialdehidə geri çevrilməsini kataliz edir.

Tədqiqatlarda prenatal hipoksiya modelində siçovulların baş beyin strukturlarında timulinin QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri öyrənilmişdir. Döl dövründə hipoksiyaya məruz qalan heyvanların baş beyin strukturlarında QAYT-T fermentinin fəallığı kontrolla müqayisədə aşağı düşür. Prenatal hipoksiya modelində timulinin təsirindən sonra QAYT-T fermentinin fəallığının bərpası sürətlənir.

Н.Н.Алиева

ВЛИЯНИЕ ТИМУЛИНА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА ГАМК-Т В МОЗГЕ КРЫС НА МОДЕЛИ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ

Ключевые слова: гипоксия, тимулин, гамма-аминомасляная кислота, ГАМК-аминотрансфераза

Внутриутробный стресс повышает риск развития нервных, эндокринных и метаболических заболеваний, дисфункции иммунной системы. Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК) является основным тормозным нейротрансмиттером и играет решающую роль в развитии мозга плода и новорожденного. Участвующая в шунтировании ГАМК ГАМК-трансаминаза (ГАМК-Т) катализирует обратимое превращение ГАМК в янтарный полуальдегид с использованием пирувата или α -кетоглутарата в качестве аминокцепторов.

В исследованиях изучалось влияние тимулина на активность фермента ГАМК-Т в структурах головного мозга крыс на модели пренатальной гипоксии. Активность фермента ГАМК-Т в структурах головного мозга животных, подвергшихся гипоксии во внутриутробном периоде, ниже по сравнению с контролем. В модели пренатальной гипоксии восстановление активности фермента ГАМК-Т ускоряется после воздействия тимулина.

THE EFFECT OF THYMULIN ON THE ACTIVITY OF GABA-T ENZYME IN THE RAT BRAIN IN THE PRENATAL HYPOXIA MODEL

Keywords: *hypoxia, thymulin, gamma-aminobutyric acid, GABA-aminotransferase*

Prenatal stress is increase the risk of nervous, endocrine, and metabolism diseases, and immune dysfunction. Gamma-aminobutyric acid (GABA) is a principal inhibitory neurotransmitter and play a critical role in fetal and neonatal brain development. Involved in the GABA shunt, GABA transaminase (GABA-T), catalyzes the reversible conversion of GABA to succinic semialdehyde using either pyruvate or α -ketoglutarate as amino acceptors.

In studies was studied the influence of thymulin on the activity of the enzyme GABA-T in the brain structures of rats in the model of prenatal hypoxia. The activity of GABA-T enzyme is lower in brain structures of animals exposed to hypoxia during fetal period compared to the control. In the model of prenatal hypoxia, the recovery of GABA-T enzyme activity is accelerated after exposure to thymulin.

Giriş

Yetkinlik dövründə öyrənmə, yaddaş və diqqət problemi kimi özünü göstərən dölün serebral zədələnməsinin və beynin anormal inkişafının əsas səbəbləri dölün və ya yenidöğulmuş körpənin hipoksiyasıdır.

Kinqdom və Kaufman hipoksik hamiləlik vəziyyətlərini 3 alt tipə təsnif etməyi təklif etmişdilər: 1) həm ananın, həm də dölün hipoksiyaya məruz qaldığı preplasental hipoksiya (yəni, yüksək dağlıq, siyanotik ana ürək xəstəliyi və s.); 2) ananın oksigenlə təmininin normal olduğu, lakin uşaqlıq-plasental qan dövranının pozulduğu uteroplasental hipoksiya (yəni, preeklamps, cift çatışmazlığı və s.); 3) yalnız dölün hipoksiyaya məruz qaldığı postplasental hipoksiya.

Hipoksiya membran potensialında və ion paylanmasıda dəyişikliklərə, azot-oksigen istehsalına, hüceyrədənkənar sahədə fəal oksigen növlərinin və oyandırıcı amin turşularının yığılması və iltihab kimi neyrotoksik biokimyəvi proseslərin kaskadlarına gətirib çıxarır. Xroniki hipoksiya laktat/piruvat nisbətinin artmasına və antioksidant mexanizmlərin azalması proapoptotik genlərin tənzimlənməsinə, apoptoza və buna görə də fetusun beyində neyronların sayının azalmasına səbəb olur [5]. Hipoksiya hüceyrələrdə kompensasiya mexanizmlərini, o cümlədən hüceyrə dövrünün müvəqqəti dayandırılmasını, enerji istehlakının azalmasını və sağ qalmaq, angiogeneza üçün lazım olan amillərin ifrazını aktivləşdirir [8].

Hipoksiyanın inkişaf edən beyin hüceyrələrinə təsiri müxtəlifdir: neyronların və oliqodendrositlərin itirilməsindən astroqlioza, hüceyrə differensiasiyasında dəyişikliklərə, aşağı sinaps formalaşmasına, neyrodegenerasiyaya, neurotransmitter səviyyələrində dəyişikliklərə və hətta geri dönməz hüceyrə zədələnməsinə və

apoptoza qədər [9].

Prenatal hipoksiya neyron homeostazında iştirak edən membran zülalları, məsələn, xlorid kotransporterləri və beyin neyrotransmitter sistemlərindəki dəyişikliklər, məsələn, katexolaminlər, dofamin və qamma-aminyəg turşusu (QAYT) ilə əlaqəli neyroinkışaf pozulmalar üçün tanınmış risk faktorudur. Bu səbəbdən prenatal hipoksiyanın neyrotransmitter mübadiləsində iştirak edən fermentlərin fəallığına təsirini öyrənmək və bu problemlərin həlli istiqamətində tədqiqatların aparılması aktualdır.

Tədqiqatlarda prenatal hipoksiyaya məruz qalmış siçovulların baş beyin strukturlarında timulinin QAYT-transaminaza (QAYT-T) fermentinin fəallığına təsiri öyrənilmişdir.

Material və metodlar

Bütün təcrübələr Avropa Birliyinin Beynəlxalq Bəyannaməsinin eksperiment və digər elmi məqsədlər üçün istifadə olunan heyvanların qorunması prinsiplərinə uyğun olaraq aparılmışdır. Təcrübələrdə boğaz olan 6 aylıq dişi ağ siçovullardan istifadə edilmişdir. Heyvanlar 2 qrupa ayrılmışdır. Kontrol və təcrübə heyvanları. Təcrübə heyvanları döl dövründə bir həftə ərzində hər gün 20 dəqiqə 95% N₂ və 5% O₂ qatılığı ilə hipoksiyaya məruz qalmışdır. Kontrol və hipoksiyaya məruz qalmış siçovullardan alınan nəsilərin balaları da alt qruplara ayrılmışdır. Kontrol 1 – 1 aylıq kontrol, kontrol 2 – 44 günlük kontrol, təcrübə 1 – 1 aylıq prenatal hipoksiya, təcrübə 2 – 44 günlük prenatal hipoksiya, təcrübə 3 – timulin yeridilmiş heyvanlar (1 aylıqdan başlayaraq 14 gün timulin yeridilmiş heyvanlar), təcrübə 4 – prenatal hipoksiya+timulin (prenatal hipoksiya modelində 1 aylıqdan başlayaraq 14 gün ərzində timulin yeridilmiş heyvanlar). Təcrübələrdə timulin 0,15 mg/kg dozada 14 gün ərzində heyvanların qarınboşluğuna yeridilmişdir.

Heyvanların dekapitasiyadan sonra baş beyinləri strukturlara - beyin qabığı, beyin sütunu, hippokamp və hipotalamusu ayrılmışdır. Tədqiq olunan strukturlarda QAYT-T fermentinin fəallığı Nilova N.S. (1966) metodu əsasında təyin edilmişdir. Alınan dəlillər statistik araşdırılmışdır.

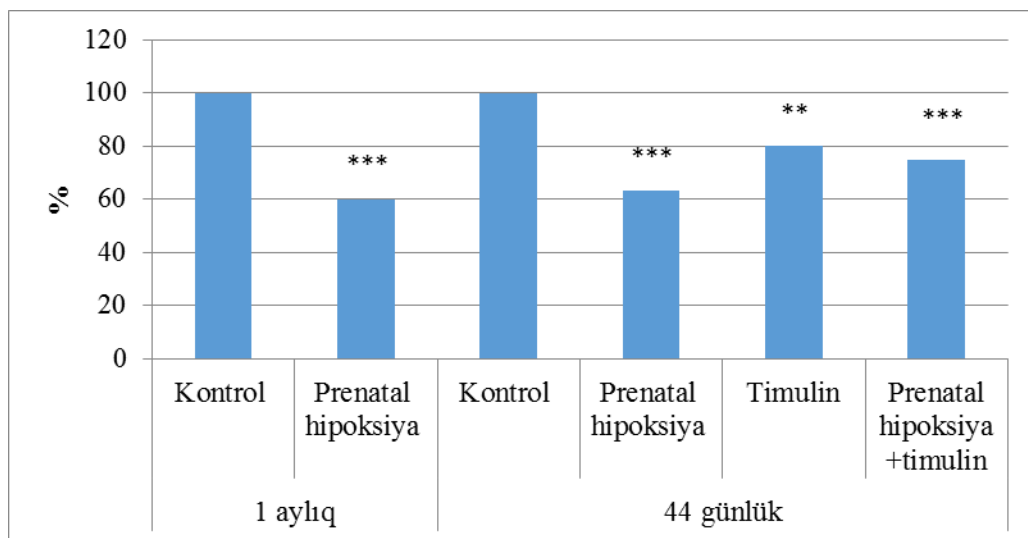
Nəticələr və onların müzakirəsi

Təcrübələrdə kontrol 1 aylıq və 44 günlük siçovulların baş beyin müxtəlif strukturlarının (beyin qabığı, hippokamp, beyin sütunu və hipotalamusun) toxumasında QAYT-T fermentinin fəallığı təyin edilmişdir. Tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, bu fermentin fəallığı baş beyin tədqiq olunan strukturlarında qeyri-bərabər səviyyədə paylanmışdır.

Prenatal ontogenezdə hipoksiyanın təsirindən sonra 1 aylıq siçovulların tədqiq olunan strukturların toxumasında QAYT-T fermentinin fəallığı kontrollə müqayisə edilmişdir. Növbəti təcrübələrdə yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi 44 günlük siçovullarda prenatal hipoksiyanın təsirindən sonra QAYT-T fermentinin fəallığı

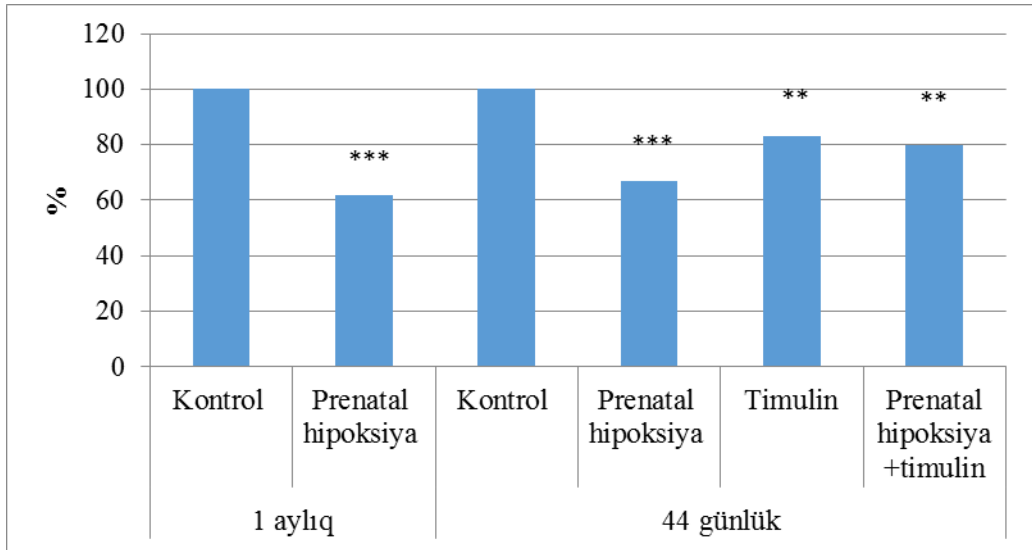
təyin olunmuş və kontrollarla müqayisə edilmişdir. Bu təcrübələri aparmaqda məqsədimiz heç bir müalicəvi üsuldən istifadə etmədən tədqiq olunan beyin strukturlarında bu fermentin fəallığında baş verən bərpa səviyyəsini müəyyən etməkdən ibarət idi.

Prenatal hipoksiyaya məruz qalmış siçovulların beyin qabığında timulinin QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri nəticəsində baş vermiş dəyişikliklər (şəkil 1). 1 aylıq siçovulların beyin qabığının toxumasında prenatal ontogenezdə hipoksiyanın təsirindən sonra kontrollarla müqayisədə bu fermentin fəallığı 40% ($p<0,001$) azalmışdır. 44 günlük siçovullarda isə azalma 37% ($p<0,001$) olmuşdur. Timulinin təsirindən sonra QAYT-T fermentinin fəallığı aşağı düşmüşdür. Müvafiq şəraitdə fermentin fəallığında eniş 20% ($p<0,01$) hesablanmışdır. Timulinin prenatal hipoksiya modelində təsirindən sonra azalma 25% ($p<0,001$) olmuşdur.



Şəkil 1. Prenatal hipoksiya modelində timulinin siçovulların beyin qabığında QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri, ** - $p<0,01$, *** - $p<0,001$.

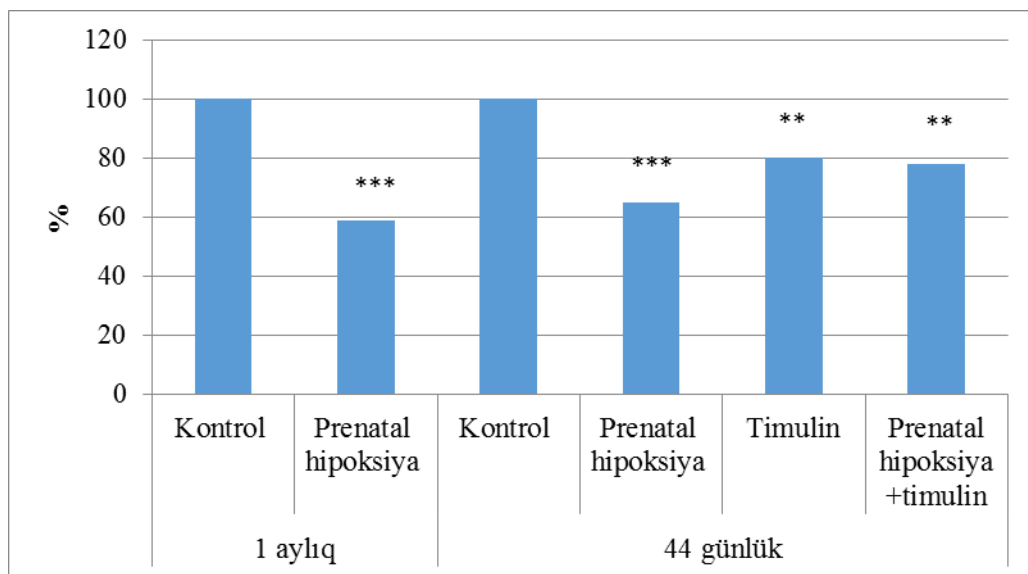
Prenatal hipoksiyaya məruz qalmış siçovulların beyin sütununda timulinin QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri nəticəsində baş vermiş dəyişikliklər (şəkil 2). 1 aylıq siçovulların beyin sütununun toxumasında prenatal ontogenezdə hipoksiyanın təsirindən sonra kontrollarla müqayisədə bu fermentin fəallığı 38% ($p<0,001$) azalmışdır. 44 günlük siçovullarda isə bu fermentin fəallığında azalma 33% ($p<0,001$) olmuşdur. Timulinin təsirindən sonra QAYT-T fermentinin fəallığı aşağı düşmüşdür. Müvafiq şəraitdə fermentin fəallığında eniş 17% ($p<0,01$) hesablanmışdır. Timulinin prenatal hipoksiya modelində təsirindən sonra azalma 20% ($p<0,01$) olmuşdur.



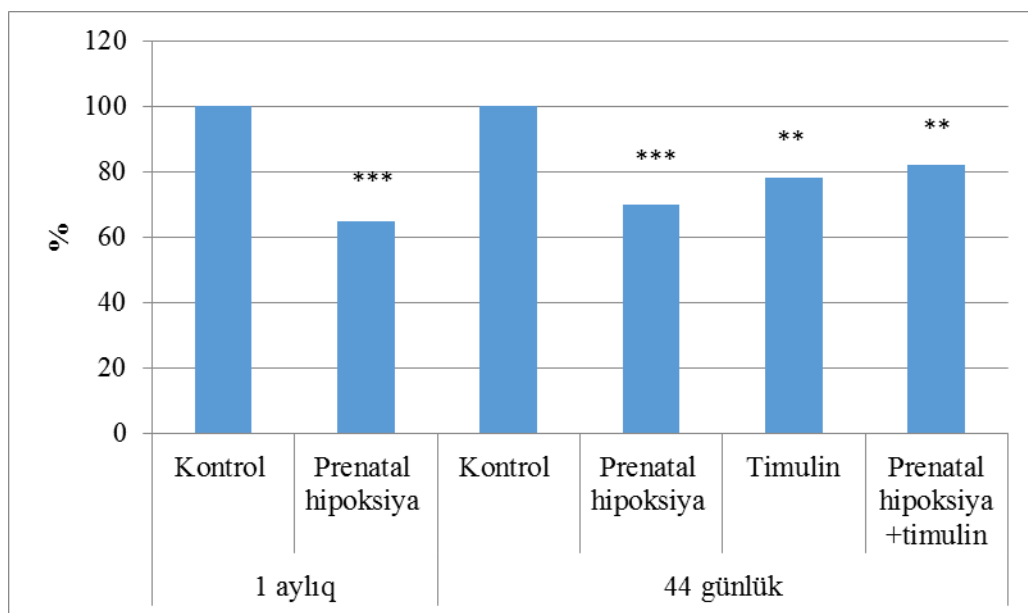
Şəkil 2. Prenatal hipoksiya modelində timulinin siçovulların beyin sütununda QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$.

Prenatal hipoksiyaya məruz qalmış siçovulların hippokampında timulinin QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri nəticəsində baş vermiş dəyişikliklər (şəkil 3). 1 aylıq siçovullarda hippokampın toxumasında prenatal ontogenezdə hipoksiyanın təsirindən sonra kontrollla müqayisədə təyin olunan fermentin fəallığı 41% ($p < 0,001$) azalmışdır. 44 günlük siçovullarda isə bu fermentin fəallığında azalma 35% ($p < 0,001$) olmuşdur. Timulinin təsirindən sonra QAYT-T fermentinin fəallığı aşağı düşmüşdür. Hippokampın toxumasında QAYT-T fermentinin fəallığında eniş 20% ($p < 0,01$) hesablanmışdır. Timulinin prenatal hipoksiya modelində təsirindən sonra azalma 22% ($p < 0,01$) olmuşdur.

Prenatal hipoksiyaya məruz qalmış siçovulların hipotalamusunda timulinin QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri nəticəsində baş vermiş dəyişikliklər (şəkil 4). 1 aylıq siçovullarda hipotalamusun toxumasında prenatal ontogenezdə hipoksiyanın təsirindən sonra kontrollla müqayisədə bu fermentin fəallığı 35% ($p < 0,001$) azalmışdır. 44 günlük siçovullarda isə bu fermentin fəallığında azalma 30% ($p < 0,001$) olmuşdur. Timulinin təsirindən sonra QAYT-T fermentinin fəallığı aşağı düşmüşdür. Müvafiq şəraitdə fermentin fəallığında eniş 22% ($p < 0,01$) hesablanmışdır. Timulinin prenatal hipoksiya modelində təsirindən sonra azalma 18% ($p < 0,01$) olmuşdur.



Şəkil 3. Prenatal hipoksiya modelində timulinin siçovulların hippokampında QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$.



Şəkil 4. Prenatal hipoksiya modelində timulinin siçovulların hipotalamusunda QAYT-T fermentinin fəallığına təsiri, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$.

QAYT vasitəsilə qlutamatı suksinata çevirən yola QAYT şuntu deyilir. Bu şuntun ilk addımı qlutamat dekarboksilaza ilə qlutamatın birbaşa və geri dönməz α -dekarboksilləşməsidir. QAYT şuntunda iştirak edən ikinci ferment QAYT-T amin

qəbulediciləri kimi piruvat və ya α -ketoqlutaratdan istifadə etməklə QAYT-ın süksinik semialdehidə geri çevrilməsini kataliz edir.

Yetkinlərin beynində əsas ləngidici neurotransmitter olan QAYT inkişafın prenatal mərhələsində neyronların fəaliyyətinə və neyrogenezə təsir göstərir [7] və QAYT ionotrop reseptorlarının aktivləşdirilməsi zamanı depolarizasiya edən membran reaksiyaları vasitəsilə neyronların inkişafına nəzarət edir.

İnkişaf etməkdə olan sinir sisteminin hüceyrələri QAYT-a dölün neyrogenezinin ən erkən mərhələlərindən, hətta sinaptogenez başlamazdan əvvəl cavab verir. Müvafiq QAYTergik cavablarla QAYT reseptorlarının daha erkən ifadəsi aşkar edilmişdir, lakin ilkin olaraq endogen QAYT-ın qeyri-sinaptik ötürülməsi hələ də üstünlük təşkil edir [6]. QAYT neokortikal və hippokamp neyronlarda dendrit böyüməsini və şaxələnməsini təşviq edir. Bu stimullaşdırıcı təsir depolarizasiya edən QAYTergik reaksiyalara və Ca^{2+} ionlarının sonrakı siqnallarına əsaslanır. QAYT antaqonistləri dendrit şaxələnməsinə maneə törədir, bu da endogen QAYT-ın neyronların və neyron şəbəkələrinin normal formalaşması üçün tələb olunduğunu göstərir.

Funksional qiymətləndirmədə hipoksiyanın təsirindən təlim və yaddaş qabiliyyətləri ilə bağlı nəzərəcarpacaq fərqlər olduğu aşkar edilmişdir. Təlim və yaddaşda müşahidə olunan çatışmazlıqlara səbəb neurotransmitter homeostazını poza bilən QAYT funksiyasının davamlı dəyişməsidir [4].

Qlükokortikoidlərin yüksək sekresiyası sümük iliyində T sələf hüceyrələrinin apoptozunu artırıdığca, pre-T hüceyrələrinin miqrasiyasını azaldır. Prenatal stres hematopoetik miqrasiya və kök T hüceyrələrinin yetişməsini gecikdirir. Bütün bunlar yetkinlik yaşına qədər davam edən mərkəzi və periferik immun sisteminin immun reaksiyasını zəiflədə bilər [10].

Prenatal hipoksiya baş beyin strukturlarında QAYT-T fermentinin fəallığını azaldaraq QAYT-ın miqdarının artmasına səbəb olur [3]. MSS və timus arasında qarşılıqlı əlaqələr sayəsində timulin baş beyin strukturlarında QAYT mübadiləsi komponentlərinə təsir edir [1, 2]. Prenatal hipoksiya modelində timulinin yeridilməsi immun sistemin möhkəmlənməsinə səbəb ola bilər. Ehtimal olunur ki, MSS və immun sistem arasında olan qarşılıqlı təsirlər timulinin prenatal hipoksiya modelində baş beyin strukturlarında dəyişmiş QAYT-T fermentinin bərpasını sürətləndirir.

ƏDƏBİYYAT

1. Алиева Н.Н. Активность ГДК и ГАМК-Т в митохондриальных фракциях головного мозга 10-дневных крыс после многократного действия тималина // Биомедицинская радиоэлектроника, 2015, №4, с.12-13.
2. Алиева Н.Н. Влияние тималина на обмен ГАМК в ткани головного мозга 10-

- дневных крыс при циклофосфамидной иммуносупрессии // Электронный научно-образовательный Вестник Здоровье и образование в XXI веке, 2016, 18(11), с.1-4.
3. Aliyeva N.N. The activity of GABA-T enzyme in the brain of rats in postnatal ontogenesis exposed to hypoxia during fetal period // Azerbaijan Journal of Physiology, 2022, 37(1): p. 22-29. <https://ajp.az/index.php/ajp/article/view/4>
 4. Cunha-Rodrigues M.C., Balduci C.T. do N., Tenório F., Barradas P.C. GABA function may be related to the impairment of learning and memory caused by systemic prenatal hypoxia-ischemia // Neurobiology of Learning and Memory, 2018, p. 20-27.
 5. Durán-Carabali L.E., KawaOdorcyk F., Greggio S. et al. Pre-and early postnatal enriched environmental experiences prevent neonatal hypoxia-ischemia late neurodegeneration via metabolic and neuroplastic mechanisms // J. Neurochem, 2021, 157: p. 1911-1929.
 6. Kilb W., Kirischuk S., Luhmann H.J. Role of tonic GABAergic currents during pre - and early postnatal rodent development // Front Neural Circuits, 2013; 7: 139. <https://doi.org/10.3389/fncir.2013.00139>
 7. Luhmann H.J., Kirischuk S., Sinning A., Kilb W. Early GABAergic circuitry in the cerebral cortex. // Curr Opin Neurobiol., 2014, 26: p. 72-78. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2013.12.014>
 8. Mishchenko T.A., Zhidkova N.M., Urazov M.D. et al. The influence of chronic prenatal hypoxia on the functional state of mice and their adaptation to audiogenic seizures // Opera Med Physiol., 2022, Vol. 9 (2), p. 42-53. doi: 10.24412/2500-2295-2022-2-42-53
 9. Piešová M., Mach M. Impact of Perinatal Hypoxia on the Developing Brain // Physiol. Res., 2020, 69: p. 199-213. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934198>
 10. Wu Y. Impact of prenatal stress and adulthood stress on immune system: A review // Biomedical Research, 2012, 23 (3): p. 315-320

Redaksiyaya daxil olub 05.05.2023

UOT 911.2

S.M.Abbasova

Gəncə dövlət Universiteti
seadet.abbasova.90@mail.ru

KİÇİK QAFQAZIN ŞİMAL - ŞƏRQ YAMACI LANDŞAFTLARININ TRANSFORMASIYASINA MALDARLIĞIN TƏSİRİ

Açar sözlər: *Kiçik Qafqaz, maldarlıq, landşaftlar, transformasiya, öyrüş, biçənək, antropogen, otlaq*

Məqalədə Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacı landşaftlarının transformasiyasına maldarlığın təsiri xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi məqsədilə aparılmış tədqiqatların nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, burada geokomplekslərlə insanların təsərrüfat və həyat fəaliyyəti arasındakı münasibət və onların qarşılıqlı təsiri xeyli mürəkkəbliyi ilə səciyyələnməsi şərh olunmuşdur. Heyvanların sayının ilbəil artması, otlaqlardan systemsiz istifadə olunması, son illər iqlimin quru və isti keçməsi, otlaqlarda yaxşılaşdırma tədbirlərinin aparılmaması və sairə amillər heyvandarlığın, xüsusən qoyunçuluğun inkişafı üçün mühüm rol oynayan yay və qış otlaqlarının eroziyaya və səhrələşməyə uğramasına səbəb olması haqqında məlumatlar geniş yer alır. Landşaftların transformasiyasına daha çox təsir göstərən başlıca amil tədqiqat ərazisində maldarlığın inkişafı ilə bağlı yeni istehsal iqtisadiyyatına keçildiyi dövrdə insanların təbiətə təsirinin güclənməsi və yeni təbii-antropogen landşaftların formalaşması, maldarlığın inkişafı istiqamətində yeni otlaq sahələri üçün meşələrin qırılması və məhv edilməsi, bunun da yaşıllığın, oksigen təbəqəsinin azalmasına gətirib çıxarması təhlil olunur. Ərazidə dağ-çəmən zonasında mal-qaranın nizamsız, normadan artıq və qeyri fəslə otarılması həmin zonada torpaqların eroziyaya uğramasına səbəb olması, bitki örtüyünün sıxlığının itirilməsi haqqında, torpaqəmələgəlmə prosesində, torpaq çürüntüsünün formalaşmasında və torpaqların eroziyadan mühafizə olunmasında çəmən bitkilərinin çox böyük rolu olduğu şərh edilir.

С.М.Аббасова

ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА МАЛОГО КАВКАЗА

Ключевые слова: *Малый Кавказ, животноводство, ландшафты, трансформация, заготовка, покос, антропогенный, пастбище*

В статье в результате исследований, проведенных с целью оценки

особенностей влияния скотоводства на трансформацию ландшафтов северо-восточных склонов Малого Кавказа, установлено, что взаимосвязь между геокомплексами и населением. Хозяйственная и жизненная деятельность и их взаимодействие характеризуются значительной сложностью. Широко распространены сведения о ежегодном увеличении поголовья животных, бессистемном использовании пастбищ, сухом и жарком климате последних лет, отсутствии мер по улучшению пастбищ и других факторах, приводящих к эрозии и опустыниванию летних и зимних зон. пастбища, которые играют важную роль в развитии животноводства, особенно овцеводства. Основным фактором, оказывающим большее влияние на трансформацию ландшафтов исследуемой территории, является усиление влияния человека на природу и формирование новых природно-антропогенных ландшафтов при переходе к новому производственному хозяйству, связанному с развитием скотоводства. анализируется разведение, вырубка и уничтожение лесов под новые пастбища в направлении развития животноводства, что также уменьшает количество зелени, приводящего к уменьшению кислородного слоя. Объяснено, что нерегулярный, чрезмерный и несезонный выпас скота в горно-луговой зоне вызывает эрозию почвы в этой зоне, потерю густоты растительности, роли травянистых растений в процессе обработки почвы, формирования почв. гниение и защита почвы от эрозии.

S.M.Abbasova

THE INFLUENCE OF ANIMAL HUSBANDRY ON THE TRANSFORMATION OF LANDSCAPE OF THE NORTHEASTERN SLOP OF THE LESER CAUCASUS

Keywords: *Lesser Caucasus, animal husbandry, landscapes, transformation, harvesting, mowing, anthropogenicity, pasture*

In the article, as a result of studies conducted to assess the impact of animal husbandry on the transformation of the landscapes of the northeastern slopes of the Lesser Caucasus, it was found that the relationship between geocomplexes and economic activities of people and life and their interaction is characterized by considerable complexity. There is widespread information about the annual increase in the number of animals, the unsystematic use of pastures, the dry and hot climate of recent years, the lack of measures to improve pastures, and other factors leading to erosion and desertification of summer and winter pastures. pastures, which play an important role in the development of animal husbandry, especially sheep breeding. The main factor that has a greater impact on the transformation of landscapes in the study area is the strengthening of human influence on nature and the formation of new natural and anthropogenic landscapes during the transition to a new production economy associated with the development of cattle breeding.

cultivation, deforestation, and destruction of forests for new pastures in the direction of the development of cattle breeding, which also reduces the amount of greenery, the oxygen layer is analyzed, leading to a decrease. It is explained that uneven, excessive, and unseasonal grazing in the mountain meadow zone causes soil erosion in this zone, loss of vegetation density, the role of herbaceous plants in the process of tillage, and the formation of soil decay. and protecting soil from erosion.

Mövzunun aktuallığı. Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacında müasir təbii landşaftlar insanların çoxəsrlik təsirləri nəticəsində kəskin dəyişilmiş, onların yerində təkrar törəmə landşaftlar və antropogen komplekslər əmələ gəlmişdir. Alçaq dağlığın, hamar yaylaların şəbəkəli, ləkəli, dənəvər strukturlarda deşifrələnən çəmən-kolluq, meşə-kolluq, dağ-meşə landşaftlarında əsasən dəmyə əkinçiliyi, heyvandarlıqla bağlı olan aqrolandşaftlar, müxtəlif konfigurasiyalı seliteb komplekslər yaranmışdır. Ərazinin dağ-çəmən landşaftları heyvandarlıq təsərrüfatlarının mühüm yem bazasıdır. Son on illikdə öyrüş və biçənək kimi istifadə edilən yay otlaqlarında antropogen yüklənmənin payı xeyli artmışdır.

Təbii dağ-çəmən landşaftlarının müasir dinamikasının struktur-funksional xüsusiyyətini müəyyən edən əsas amil onların həddən artıq antropogen yüklənməsidir. Dağ-çəmən landşaftlarının antropogenləşməsi ilk növbədə bu landşaftların deqradasiyasında özünü büruzə verir. Dağ çəmənlərində antropogen təsirlərin intensivləşməsi təbii geokomplekslərdə dinamik proseslərin fəallığını artırır. İlk növbədə səthin təbii və süni parçalanması çoxalır, torpağın üst qatlarından humus yuyulur, sürüşmə və digər qravitasion proseslər güclənir, landşaftın dayanıqlığı, özünü bərpa xüsusiyyətləri və s. tədricən zəifləyir. Çoxəsrlik antropogen təsirlər nəticəsində dağ-çəmən landşaftlarının təbii libası əsaslı şəkildə dəyişilmiş, çoxsaylı təbii-antropogen modifikasiyalarla mürəkkəbləşmişdir.

Tədqiqatın şərh. Hazırda insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində müxtəlif məzmunlu və mənşəli antropogen landşaft qrupları formalaşmışdır: aqroirriqasiya landşaftları, otlaq landşaftları, seliteb landşaftları, rekreasiya landşaftları və s. Təbii landşaftların antropogen transformasiyasının törətdiyi ekoloji problemlər zaman-zaman araşdırılmış və müəyyən edilmişdir ki, landşaftların antropogen transformasiyası ərazilər üçün təhlükəli olan sel ocaqlarını, sürüşmələri aktivləşdirir, deqradasiyasını sürətləndirir.

Əhalinin artımı və yaşayış məntəqələrinin sürətli inkişafı landşaftların antropogenləşməsini müvafiq olaraq artırır, nəticədə antropogen yüklərin təzyiqinə daha çox məruz qalan landşaftlarda ekoloji tarazlıq pozulur. Xüsusi ilə bu proseslərin törətdiyi müxtəlif fəsadların qarşısını almaq üçün qabaqlayıcı

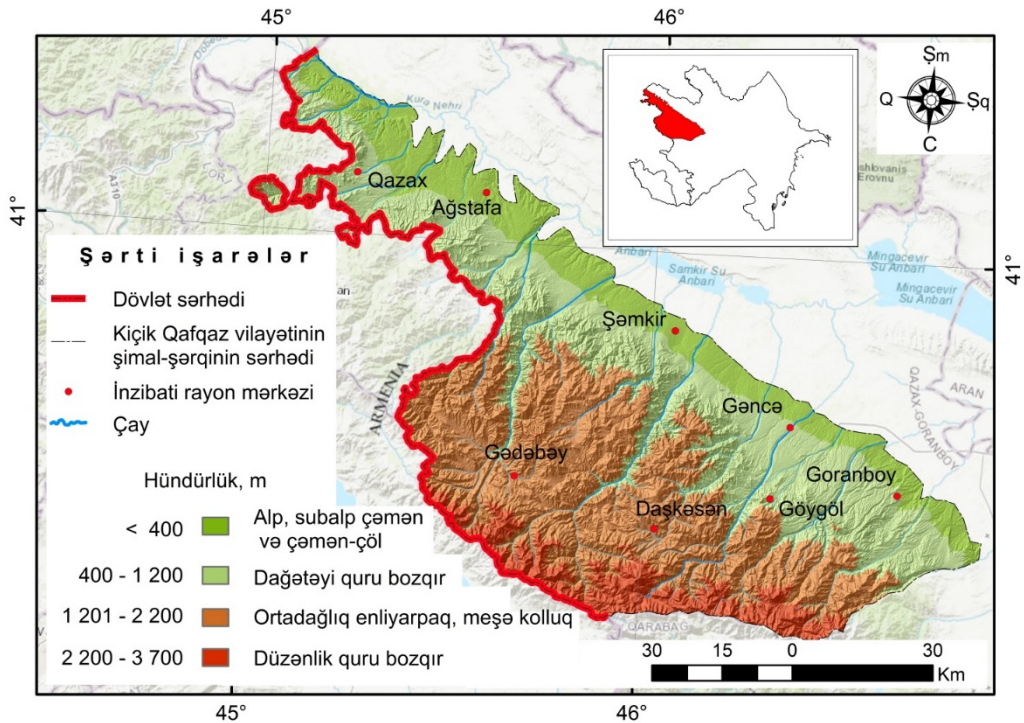
tədbirlərin hazırlanmasına böyük ehtiyac duyulur. Eyni zamanda qeyd edilən ekoloji proseslərin düzgün idarə edilməsi və nəzarətdə saxlanılmasının elmi əsaslarının hazırlanması da vacib məsələlərdən biridir.

Müasir dövrdə elm və texnikanın, məhsuldar qüvvələrin sürətli inkişafı yerin landşaft sferasının təbiətində əsaslı şəkildə ciddi struktur dəyişmələri yaratmışdır. XX əsrin 60-70-ci illərindən başlayaraq antropogen landşaftların öyrənilməsinə maraq xeyli artmışdır. XIX əsrin ortalarından tədricən maşınlı sənayenin yaranması ilə dünyada və Azərbaycanda təbii ehtiyatların mənimsənilməsinin yeni, daha dağıdıcı və təbii landşaftlara qarşı amansız müdaxilə mərhələsi başlayır. Bu dövr XX əsrin ortalarına kimi davam edir [Qəribov Y.Ə. 2011: 299 s.]

Təbii komplekslərin antropogen transformasiyasının çox şaxəli yükləri Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamaclarının müasir landşaft strukturunda dərin izlər qoymuşdur. Müasir landşaftların struktur funksional xüsusiyyətlərinin formalaşması antropogen yüklərin həcmindən, davamiyyət müddətindən asılıdır. Kosmik şəkillərin deşifrənməsi və interpretasiyası nəticəsində regionun təbii komplekslərinin tərkibi, strukturu, ölçüləri və s. müəyyən edilmişdir.

Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacı respublikamızın ən qədim və intensiv mənimsənilmiş ərazilərindən biri olduğu üçün buranın təbii landşaftları daim təbii və antropogen amillərin təsirinə məruz qalmış və öz struktur-funksional xüsusiyyətlərini əsaslı şəkildə dəyişmişdir. Tədqiq olunan ərazinin təbii landşaft vahidləri, onların yayıldığı ərazilərin təbii və antropogen təsirlər səbəbindən öz struktur-funksional xüsusiyyətlərini dəyişməsi öyrənilmiş, landşaft kompleksləri antropogen transformasiya dərəcələrinə görə qruplaşdırılmış, təbii landşaftların yerində əmələ gələn yeni landşaft tipləri araşdırılmışdır. Bununla yanaşı, əsas təbii landşaftlar olan dağ-meşə, düzən meşə, tuqay meşə-çəmən-kol landşaftları, yarımsəhra landşaftları, quru-çöl landşaftları antropogen təsirlər nəticəsində sərhədlərinin dəyişmiş, onların yayıldığı yeni areallar tədqiq edilmişdir.

Ərazinin şimal-şərq yamacının arid və semiarid landşaft komplekslərində səhrələşmə prosesinin inkişaf təmayüllərinin aşkar edilməsi və proqnozlaşdırılması burada insanların həyat və təsərrüfat təsirlərinin optimallaşdırılması üçün real əsas verir. Ərazinin arid alçaq dağlıq və dağətəyi düzənliklərdə müxtəlif təsərrüfat sahələrinin perspektiv və cari planlaşdırılmasında, meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsində, torpaq, su və bitki ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunmasında təbiiq oluna bilər [Qəribov Y.Ə. 2012, 216 s.].



Şəkil 1. Kiçik Qafqazın şimal - şərq yamacı landşaftları

Tədqiq olunan ərazinin müasir landşaftlarının antropogen təsirlərlə dəyişilməsi və inkişaf təmayülü təhlil edilmiş, onların antropogenləşmə dərəcəsi ilə səhrələşmə prosesinin müxtəlif təzahür formaları arasında sıx asılılıq əlaqələri öyrənilmişdir. Ərazidə arid və semiarid landşaft komplekslərinin antropogen təsirlərlə əlaqədar, ərazidə geomorfoloji xüsusiyyətlərin, iqlimin, hidroloji şəraitin, torpaq və bitki örtüyünün dəyişməsinin səhrələşmə prosesinə təsiri tədqiq edilən əsas məsələlərdən olmuşdur.

Otlaq-biçənək komplekslərinə antropogen təsirlər əsasən mövsümü xarakterli olub, yay və qış otlaqlarına ayrılır. Tədqiq olunan ərazi üçün hər iki növ xarakterikdir və çox qədim zamanlardan formalaşmışdır. Burada yay otlaqları əsasən dağ-çəmən çöl landşaftlarında, qış otlaqları isə əsasən ərazinin şərq, cənub-şərq hissələrinin dağ və düzənlik yarım səhralarında, quru çöllərində və alçaq dağlığın kserofit kollu çöllərində yayılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, yem vahidi ilə məhsuldarlıq qış otlaqlarının yerləşdiyi dağ yarım səhralarında 1,2-1,8 s/ha, dağ quru çöllərində 1,7-2,1 s/ha və kserofit kollu quru çöllərdə isə 2,0- 2,8 s/ha arasında dəyişir [Bünyadov T.Ə. 1969: 184 s.].

Yay otlaqlarında yem vahidi ilə məhsuldarlıq qış otlaqlarına nisbətən

yüksək olub 3,2-5,1 s/ha arasındadır. Otlaq-biçənək komplekslərinin transformasiyasının yaratdığı ekoloji təhlükə və riskləri üç əsas istiqamətdə qruplaşdırmaq məqsəduyğun hesab edilmişdir: 1. biogen risklər; 2. abiogen risklər; 3. sosial-iqtisadi risklər. Qeyd olunan risklərin təyin olunmasında çöl tədqiqatları zamanı aparılan instrumental müşahidələrdən və həmçinin yerli əhali arasında aparılan sosial-iqtisadi sorğulardan da istifadə edilmişdir. Biogen risklərə bəzi bitki növlərinin azalması, relikt bitkilərin arealının pozulması, seyrəkləşmə, biomüxtəlifliyin pozulması; abiogen risklərə torpaq degradasiyası, mikroiqlim dəyişmələri, bulaqların quruması, çay gətirmələrinin artması; sosial-iqtisadi risklərə əhalinin gəlirinin azalması, yeni köç yerlərinin axtarışı, şəhərlərə axın, peşə istiqamətinin dəyişməsi və s. aid edilir [Qəribov Y.Ə. 2012: 216 s.].

Heyvandarlığın inkişaf etməsi ilə bağlı otlaq sahələrinin azalması məsələsi bu gün həm ekoloqları həm də kənd təsərrüfatı ilə məşğul olan insanları düşündürən məsələdir. Ərazinin torpaqları heyvandarlıq üçün çox yararlıdır. Lakin eyni zamanda əkinçiliyin inkişaf etdirilməsi bu iki sahəni bir-biri ilə ziddiyətli hala gətirib çıxarır. Örüş-otlaq sahələrinin müasir vəziyyəti və məhsuldarlığı onların potensial imkanlarından xeyli aşağıdır və heyvandarlığın artan tələbatına uyğun gəlmir. Son illərdə otlaqlarda heç bir səthi və əsaslı yaxşılaşdırma tədbirləri aparılmamışdır.

Landşaftların transformasiyasına daha çox təsir göstərən başlıca amil tədqiqat ərazisində maldarlığın inkişafı ilə bağlı yeni istehsal iqtisadiyyatına keçildiyi dövrdə insanların təbiətə təsiri güclənir və yeni təbii-antropogen landşaftlar formalaşır maldarlığın inkişafı istiqamətində yeni otlaq sahələri üçün meşələr qırılır və məhv edilir. Bu isə yaşıllığın, oksigen təbəqəsinin azalmasına gətirib çıxarır. Su ehtiyatlarına mənfi təsiri baxımından heyvandarlığın istehsalı iqtisadiyyatın ən zərərli sektorlarından biridir. Heyvanların zibil və tullantıları, antibiotiklər və hormonlar, dəri təsərrüfatında istifadə olunan kimyəvi (heyvan dərillərinin aşılınması üçün) maddələr və s. ətraf aləmin çirklənməsində əsas rol oynayır. Heyvanların sayının ilbəil artması, otlaqlardan systemsiz istifadə olunması, son illər iqlimin quru və isti keçməsi, otlaqlarda yaxşılaşdırma tədbirlərinin aparılmaması və sairə amillər heyvandarlığın, xüsusən qoyunçuluğun inkişafı üçün mühüm rol oynayan yay və qış otlaqlarının eroziyaya və səhrələşməyə uğramasına səbəb olmuşdur [Qəribov Y.Ə. 2011: 299 s.].

Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacında dağ-çəmən landşaftlarının yaxşılaşdırılması üçün kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir. Belə ki, otlaq və biçənəklərdən səmərəli istifadə etmək lazımdır. Bunun üçün həmin ərazilərdə dövlət səviyyəsində tədbirlərin reallaşdırılması önəmlidir. Məlum

məsələdir ki, maldarlığın inkişafı ekoturizmə təsir göstərir. Mal-qaranın say artımı heyvanlar üçün daha çox yem istehsalı nəzərdə tutulur ki, bu zaman nitratlardan istifadə qaçılmaz olur. Həddən artıq nitratlardan istifadə nəticəsində isə torpaq və su zəhərlənməyə məruz qalır, sudan istifadə mümkünsüz olur. Milli Parklar yaradılmış ərazilərdə maldarlığın inkişafı xüsusilə nəzarətə götürülməlidir. Çünki mal-qaranın sayının həddən artıq olması həmin parklardakı bitki örtüyünə mənfi təsir edir. Bu isə həmin parklara ekoturizmin təşkilini qeyri-mümkün edir, əraziyə gələn turistlərin sayının azalmasına səbəb olur [Hacıyeva G.A. Bakı: 1965, s. 95.].

Ərazidə dağ- çəmən zonasında mal-qaranın nizamsız, normadan artıq və qeyri fəslə otarılması həmin zonada torpaqların eroziyaya uğramasına səbəb olur, bitki örtüyü öz sıxlığını itirir. Məlum olduğu kimi, torpaqəmələgəlmə prosesində, torpaq çürüntüsünün formalaşmasında və torpaqların eroziyadan mühafizə olunmasında çəmən bitkiləri çox böyük rol oynayır. Torpaqda üzvi maddənin əmələ gəlməsi əsas etibarilə hər il ona daxil olan bitki qalıqlarının, ümumiyyətlə onların biokütləsinin hesabına gedir. Bitki qalıqları mikroorqanizmlərin və torpaq faunasının biokütləsilə birlikdə humus maddəsinin yaranması üçün ilkin material hesab edilir.

Fərdi təsərrüfatların artması nəticəsində yem bitkilərinin əkilməsinə, istehsalına və mal-qaranın balanslaşdırılmış yem payı ilə yemləndirilməsinə lazımi əhəmiyyət verilmir. Əksər bölgələrdə mal-qara quru ot, küləş və qismən də kəpəklə yemləndirilir. Yem payında sulu-şirəli yemlər, qarışıq yem, senaj, silos demək olar ki, olmur. Qış dövründə mal-qara üçün əsas yem olan senaj və silos son illərdə basdırılmır. Süd istehsalının artırılmasında mühüm rol oynayan qarğıdalı və yem çuğunduru əkilməsinə lazımi fikir verilmir. Yem bazasının ümumi vəziyyəti heyvandarlığı keyfiyyətə yeni pilləyə qaldırmağa imkan vermir. Bu da təsir göstərir sözügedən ərazinin alp və subalp çəmənliklərində dağ-çəmən landşaftlarında eroziyanın artmasına. Burada otarılan ərazinin azlıq təşkil etməsi landşaftın transformasiyasına səbəb olur. Heyvandarlığın yem bazasının möhkəmləndirilməsi üçün yem bitkilərinin əkin sahələri və onun məhsuldarlığı nəzərə alınmaqla, dövlət büdcəsindən vəsaitin verilməsi məqsədəuyğundur [Bünyadov T.Ə. 1969, 184 s.]

Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacında kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların, o cümlədən təbii otlaq və biçənək sahələrinin, habelə heyvandarlıqda istifadə olunan yemin strukturunda sənaye üsulu ilə hazırlanmış yüksək qidalı konsentratların az olması təbii yem sahələrinin normadan artıq yüklənməsinə, onların nəzarətsiz istismarı nəticəsində torpaqların eroziyaya uğramasına və şoranlaşmasına səbəb olur.

Otlaqların və biçənəklərin adambaşına düşən sahəsi isə daha azdır. Bu baxımdan aqrar sektorun, xüsusilə heyvandarlığın inkişafında, əhalinin ayrı-ayrı kənd təsərrüfatı məhsullarına olan tələbatının ödənilməsində torpaqların münbitliyinin artırılması, heyvandarlığın yem bazasının möhkəmləndirilməsi, təbii yem sahələrinin mühafizəsi, otlaqların yaxşılaşdırılması və onların geobotanik zənginliyinin qorunub saxlanması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Hazırda təbii yem sahələrinin texniki vəziyyətinin və məhsuldarlığının yaxşılaşdırması, otlaqlarda degradasiya proseslərinin qarşısının alınması, həmin ərazilərdə biomüxtəlifliyinin qorunması istiqamətində və bölgələrin torpaq-iqlim şəraitinə uyğun mədəni (müvəqqəti) otlaqların yaradılması üçün elmi-tədqiqat işləri aparılır [Qəribov Y.Ə. 2012: 216 s.].

Hazırda təbii-ekoloji şəraiti gərgin olan ərazilərdən biri də Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacında yerləşən Göygöl rayonu ərazisidir. Bu bölgənin iqtisadiyyatında heyvandarlığın xüsusi yeri vardır ki, onun əsas yem bazasının mənbəyi sayılan dağ-çəmən zonasının eroziyadan mühafizəsi yollarını müəyyən etmək işin aktuallığını və məqsədini təşkil edir. Hazırda eroziya proseslərinin öyrənilməsi, onun ekoloji mühitə təsirinin müəyyənləşdirilməsi və onlara qarşı qoruyucu tədbirlərin işlənilib hazırlanması və həyata keçirilməsi, elmi və praktiki cəhətdən çox əhəmiyyətlidir.

Nəticə

Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacının dağ-çəmən landşaftları respublikamızın heyvandarlıq təsərrüfatının mühüm yem bazasıdır. Son on illikdə örtüş və biçənək kimi istifadə edilən yay otlaqlarında antropogen yüklənmənin payı xeyli artmışdır. Alp çəmənlərinin 80%-dən artıq bitki örtüyü çoxillik ot bitkilərindən ibarətdir. İyun-iyul aylarında otarmanın intensiv dövründə hər hektara orta hesabla 10-12 baş və daha çox mal-qara düşür. Bu isə Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin nəzərdə tutduğu normadan 5-10 dəfə çoxdur. Nəzərə alsaq ki, otlaq və biçənəklərin 2/5 hissəsi bələdiyyələrin və şəxsi mülkiyyətdir, onda dövlət mülkiyyətində olan otlaqların iki dəfə artıq yükləndiyini müəyyən edə bilərik. Kəskin mənimsənilmiş ərazilərdə çoxillik otları tədricən zəhərli otlar, yarımqollar əvəz edir, otlaqların degradasiyası sürətlənir, çılpalaşmış yamaclar artır, sel ocaqları yaranır. Ona görə də antropogen yüklərin optimallaşdırılması üçün dövlət səviyyəsində ciddi tədbirlər görülməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Budaqov B.Ə., Qəribov Y.Ə.* Təbii landşaftların antropogenləşməsinin əsas istiqamətləri. AR-nın konstruktiv coğrafiyası. Bakı: Elm, 2000, s. 159-165.
2. *Bünyadov T.Ə.* Azərbaycanda əkinçiliyin inkişaf tarixinə dair. Bakı: Elm 1964, 155 s.
3. *Bünyadov T.Ə.* Azərbaycanda maldarlığın inkişaf tarixinə dair. Bakı: Elm, 1969, 184 s.
4. *Əliyev H.Ə.* Həyəcan təbili. Bakı: Elm, 2002, 175 s.
5. *Əliyev H.Ə., Xəlilov M.Y.* Təbiətin yaşıl libası. Bakı: Gənclik, 1988, 174 s.
6. *Qəribov Y.Ə.* Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması. Bakı: AzTU, 2012, 216 s.
7. *Qəribov Y.Ə.* Azərbaycan respublikasının müasir landşaftlarının antropogen transformasiyası. Bakı: 2011, 299 s.
8. *Муцевбоє М.А.* Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку: БГУ, 2013, 138 с.
9. *Hacıyeva G.A.* Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamaclarının kənd təsərrüfatı məqsədi ilə landşaft, zonal rayonlaşdırılması. Bakı: 1965, s. 95.
10. www.eco.gov.az
11. www.cografiya.info
12. www.ecology.com

Redaksiyaya daxil olub 08.06.2023

UOT 911.2

T.G.Məmmədova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
turkangulmaliqizi@gmail.com

GƏNCƏ-QAZAX DÜZÜ VƏ ƏTRAF ƏRAZİ LANDŞAFTLARININ ANRTOPOGEN TRANSFORMASIYASININ TARİXİ-COĞRAFI TƏHLİLİ VƏ MÜASİR TENDENSIYALARI

Açar sözlər: *landşaft, antropogen transformasiya, müasir tendensiyalar, aqrolandşaftlar, seliteb komplekslər*

Hələ qədim zamanlardan Azərbaycan ərazisinin təbii landşaftları ciddi antropogen transformasiyalara məruz qalmışdır. İnsanların təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri altında suvarılan və dəmyə əkinçilik, seliteb-şəhər və kənd yaşayış məntəqələri, meşəsalma, yamacların terraslaşdırılması, yolların çəkilməsi, sənaye, meliorasiya və s., antropogen landşaftlar əmələ gəlmişdir. Gəncə-Qazax maili düzənliyinin quru çöl və yarımsəhra landşaftlarında suvarma əkinçiliyinin inkişafı və bununla bağlı su probleminin həlli üçün hidrotexniki qurğuların tikilməsi nəticəsində irriqasiya və texnogen landşaftlar yaranmışdır.

Hazırda Gəncə-Qazax düzündə insanın təsirinə məruz qalmayan təbii kompleksə rast gəlmək çətindir. Buna görə də, ərazidə landşaft komplekslərini öyrənmək, antropogen amillərin təsiri dərəcəsini müəyyənləşdirmək və landşaft-ekoloji planlaşdırma aparmaq vacibdir.

Məqalədə, landşaftların antropogen transformasiyasının tarixi-coğrafi təhlili, onların xarakterik xüsusiyyətləri, yayılma qonunauyğunluqları və təbii landşaftların məkan və zaman daxilində dəyişmə dərəcəsi müəyyən edilmişdir.

T.Г.Мамедова

ИСТОРИЧЕСКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ ГЯНДЖА-ГАЗАХСКОЙ РАВНИНЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ

Ключевые слова: *ландшафты, антропогенная трансформация, современные тенденции, агроландшафты, селитебные комплексы*

С древних времен природные ландшафты территории Азербайджана подвергаются серьезным антропогенным трансформациям. Под влиянием хозяйственной деятельности человека сформировались орошаемого и богарного земледелия, селитеб-городских и сельских поселений, лесонасаждений,

террасирования склонов, строительства дорог, промышленности, мелиорации и т.д. антропогенные ландшафты. Ирригационные и антропогенные ландшафты созданы в результате развития ирригационного земледелия и строительства гидротехнических сооружений для решения водной проблемы в сухих пустынных и полупустынных ландшафтах Гянджа-Газакской наклонной равнины.

В настоящее время на Гяндже-Газакской равнине трудно найти природный комплекс, не подвергшийся воздействию человека. Поэтому важно изучить ландшафтные комплексы территории, определить степень влияния антропогенных факторов и провести ландшафтно-экологическое планирование.

В статье проведен историко-географический анализ антропогенных трансформаций ландшафтов, определены их характерные особенности, закономерности распространения и степень изменения природных ландшафтов в пространстве и времени.

T.G.Mammadova

HISTORICAL-GEOGRAPHICAL ANALYSIS AND MODERN TRENDS OF ANTROPOGENIC TRANSFORMATION OF GANJA- GAZAKH PLAIN AND SURROUNDING AREA LANDSCAPES

Keywords: *landscapes, antropogenic transformation, modern trends, agrolandscapes, residential complexes*

Since ancient times, the natural landscapes of the territory of Azerbaijan have been subjected to serious anthropogenic transformations. Under the influence of people's economic activity, irrigated and dry farming, semi-urban and rural settlements, afforestation, terracing of slopes, construction of roads, industry, land reclamation, etc., anthropogenic landscapes have been formed. Irrigation and man-made landscapes were created as a result of the development of irrigation agriculture and the construction of hydrotechnical facilities to solve the water problem in the dry desert and semi-desert landscapes of the Ganja-Gazakh sloping plain.

Currently, it is difficult to find a natural complex in the Ganja-Gazakh plain that has not been affected by humans. Therefore, it is important to study landscape complexes in the area, determine the degree of influence of anthropogenic factors and conduct landscape-ecological planning.

In the article, historical-geographical analysis of anthropogenic transformation of landscapes, their characteristic features, distribution patterns and degree of change of natural landscapes are determined in space and time.

Gürcüstan sərhəddindən İncəçaya qədər uzanan Gəncə-Qazax düzünün uzunluğu 160 km, orta eni 15-20 km-dir. Gəncə-Qazax düzü və ətraf ərazilər Azərbaycanın qədim yaşayış məskənlərindən biri olduğu üçün təbii landşaftlar hələ qədimdən antropogen transformasiyaya məruz qalmağa başlamışdır.

Ərazinin müasir landşaftları uzun tarixi inkişaf prosesi keçmişdir.

Eramızdan əvvəl I minillikdən başlamış dağətəyi və düzənliklərdə, eləcə də dağlıq sahələrin qədim düzəltmə səthlərində, çay terraslarında yaşayış məntəqələri, əkin sahələri salmaq məqsədilə meşələr qırılırdı. Həmin vaxtlarda meşələrin qırılma səbəbləri heyvandarlıqla məşğul olanların müvəqqəti yaşayış üçün alacıqlar qurmaq və yanacaq əldə etmək idi. Bu tədbirlər ilk dövrlərdə təbii landşaftın müvazinətini poza bilməsə də, bulaqların seyrəlməsi, meşə sahələrinin tədricən azlması, torpaq eroziyasının inkişafı kimi zəif antropagen dəyişikliklərin baş verməsi ilə nəticələnirdi.

Antropogen landşaftlar özlərinin müxtəlif əlamət və xüsusiyyətlərinə görə fərqlənilir. Belə landşaftların səciyyəvi cəhətləri onlarda su və istilik balansının, litoloji və biokimyəvi dövrənin müxtəlifliyi, torpaqların inkişaf proseslərinin dəyişməsi və yenidən qurulmasıdır. Bütün bunlar müasir texnologiyalarla insanın təsərrüfat fəaliyyətinin müxtəlif məqsədlər üçün tətbiq etdiyi işlərin xarakteri ilə bağlıdır.

İnsanın təbiətə təsiri orta əsrlərdə daha da güclənsə də, XX əsrin ortalarından etibarən sənayenin sürətli inkişafı ekoloji gərginlik şəraiti yaratdı və təbii müvazinəti pozmağa başladı. Azərbaycan ərazisində əhalinin çox sıx məskunlaşması, səhrələşmə prosesinin güclənməsi, dağ-mədən sənayesinin, meşə sənayesinin və bəzi rayonlarda yeni sənaye obyektlərinin inkişafı, yeni ərazilərin intensiv kənd təsərrüfatı istehsalına cəlb edilməsi respublikanın bütün təbii zonalarında landşaftların ciddi korlanmasına səbəb oldu və ekoloji böhrana gətirib çıxartdı.

Bu təsirlərdən təbii landşaft komplekslərindən fərqli olaraq geoloji bünövrə nisbətən az ziyan çəkmişdir. Torpaq və bitki örtüyü, heyvanlar aləmi ciddi transformasiyaya məruz qalmış, mikroiqlim göstəriciləri dəyişmiş, hava və daxili sular çox çirkənlənmişdir.

Gəncə-Qazax düzündə irriqasiya sistemlərinin və aqroirriqasiya komplekslərinin qədimliyini hazırda relyefdə yataqboyu tökmə tirələr, qədim suvarma zonalarında irriqasiya çöküntüləri və suvarma arxları qalıqlarının olması təsdiq edir.

Gəncə-Qazax maili düzənliyində allüvial-prollüvial və dellüvial-prollüvial çöküntülər üzərində, qədim suvarma əkinçiliyi ilə seçilən yarım səhra landşaftıdır. Bu kompleks suyu asan hopdura bilən, zəif sementləşmiş, qalın və yumşaq çöküntülər üstündə və yaxşı təbii drenaj ilə seçilən ərazidə inkişaf etmişdir.

Gəncə-Qazax düzündə qədimdən lilli çay suları ilə suvarmanın nəticəsi olaraq burada aqroirriqasiya horizopntunun qalınlığı 60-80 sm arasında dəyişir [1, s.427]. Suvarma əkinçiliyinin qədimliyi, vaxtaşırı olaraq kimyəvi, mineral və üzvi gübrələrin torpağa verilməsi yarım səhra kompleksləri yerində məhsuldar aqrosenozlara yaranmasına səbəb olmuşdur. Bu kompleks orta

şorlaşmış boz çəmən və açıq boz-çəmən torpaqları, zəif minerallaşmış (1-3 q/l) yeraltı suları ilə səciyyələnir.

Təbii drenaj şəbəkəsi yaxşı inkişaf etmiş dağətəyi maili düzənliyin antropogen kompleksləri üçün şorlaşmış və ya zəif şorlaşmış şabalıdı, açıq şabalıdı torpaqlar üstündə inkişaf etmiş dənli bitkilər, üzüm, meyvə bağları, bostan tərəvəz və s. əkinçilik aqrolandşaftları xarakterikdir. Ərazinin səthinin antropogen parçalanması 2-2,5 km/km², qrunut sularının dərinliyi 5-6 m-dir.

Aqroirriqasiya tətbiq olunan landşaftlar mənimsənilərkən qrunut sularının dərinliyi və şorlaşmış horizontun qalınlığını, asan həll olan duzların tərkibini, torpaqların filtrasiya qabiliyyətini və s. xüsusiyyətlərini nəzərə almaq lazımdır.

Tədqiq olunan landşaft tipi daxilində müxtəlif növlü seliteb, yol, sənaye, əkin, süni meşə və s. komplekslər inkişaf etmişdir

Gəncə-Qazax maili düzənliyinin suvarılan və dəmyə əkinçilik istiqamətində istifadəsinə görə qədim tarixə malikdir. Buna görə də hazırda ərazi qədim suvarma əkinçilik aqrolandşaft rayonu kimi fərqlənir. Arxeoloji qazıntılar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, bizim eradan əvvəl V-IV əsrlərdən kəhriz və bulaq suları hesabına suvarma aqrolandşaftları inkişaf etmişdir.

Ərazidən keçən dağ çaylarının suyundan səmərəli istifadə məqsədilə, yeni suvarılan torpaqların sahəsini genişləndirmək üçün bir sıra çayların yatağında (Ağstafaçay, Şəmkirçay və s.) su anbarları tikilmiş onlardan çəkilmiş su kanalları istifadəyə verilmişdir. Ağstafaçay su anbarı 74 min ha, Şəmkir su anbarı 80 min ha [3, s.124]. Şəmkirçay su anbarı 71 min ha-dan çox yeni suvarılan əkin sahələrini su ilə təmin edir. Bu isə antropogen landşaftların ərazisinin genişlənməsinə səbəb olmuşdur. Antropogen təsirlər nəticəsində ilkin landşaftlar təbii strukturunu itirmiş, müxtəlif aqrolandşaftlara çevrilmişdir.

XX əsrin ortalarında başlayan elmi texniki tərəqqi dövründə təbii landşaftların transformasiyası sürətlənməyə başlamışdır.

XX əsrin əvvəllərində Gəncə-Qazax düzü çəmən-qəhvəyi, açıq qəhvəyi torpaqların seyrək ağaclı, kollu-çölləri, meşə çölləri demək olar ki, başdan-başa meşə ilə örtülü idi. Meşə içərisində yerləşən Gəncə-Qazax düzünün Alpout, Tatlı, Balçılı, Çaylı, İrmaşlı, Arablı və s. kəndləri müvəqqəti, yarımköçəri həyat tərzini keçirən kəndlər və onların ətrafında səpələnən areallı kiçik əkin sahələri ümumi meşə fonunu qismən pozurdu. Sonrakı illərdə kəndlərin böyüməsi, əhalinin artması yeni yaşayış məntəqələrinin yaranması meşə və kolluqların çöllərlə əvəz olunmasına səbəb oldu. Hazırda dağətəyi maili düzənliyin meşə-çöl və kolluqlarının 80%-dən çox ərazisi suvarılan və dəmyə əkinçilik sahələrinə, bağ plantasiyalarına və yaşayış məntəqələrinə çevrilmişdir.

Hazırda maili düzənliyin, hamarlanmış çay terraslarının karbonatlı-qəhvəyi, qəhvəyi torpaqlarının meşə-çöllərinin və çöllərinin antropogenləşmə

əmsalı 0,85-dir [4, s.150]. Bu landşaft komplekslərinin hamısı demək olar ki, təkrar törəmə mənşəlidir Ərazidə rast gəlinən tək-tək palıd ağacları və çayların ətrafındakı kolluqlar vaxtilə burada meşə və kolluq landşaft komplekslərinin olmasını sübut edir.

Hal-hazırda bu landşaft komplekslərinin 41% ərazisini bağ-plantasiyaları, 25%-ni seliteb-bağ, 30%-ni əkin, örüş və 4%-ni texnogen landşaftlar tutur.

Kürəkçay dərəsinin terrasları kəskin mənimsənilmiş, dərə boyunca uzanan 10 yaşayış məntəqəsi yamacları əsaslı dəyişmişdir. Gəncəçay dərəsi boyunca 800-900 m yüksəkliyə malik təkrar meşə-çöllər antropogen təsirlərlə kəskin dəyişilmişdir. Meylli 15-20° çox olan əksər yamaclarda terraslaşdırma işləri aparılmış, bağ, plantasiya, üzüm, taxıl, yem və s. əkilir, biçənək kimi istifadə olunur.

Ağstafaçay-Tovuzçay, Şəmkirçay-Gəncəçay, Gəncəçay-Kürəkçay arasında meşə-çöl və çöllərin antropogen transformasiyası daha sürətlə getmişdir. Belə ki, meşə-çöl və çöllər çay dərələrində və terraslarda iri areala malik seliteb-bağ, bağ plantasiya, müxtəlif əkin sahələri ilə əvəz olunmuşdur. Təkcə Gəncəçay-Kürəkçay arasında 20-dən artıq şəhər və kənd tipli seliteb komplekslər salınmışdır.

Gəncə-Qazax maili düzənliyini kəsib keçən çayların terraslarında, o cümlədən Kür çayı ətrafında qruntun rütubətindən asılı olaraq tuqay-meşə və çəmən-kolluq landşaft kompleksləri formalaşmışdır.

Tuqay-meşə landşaftlarının izlərinə Gəncəçay, Qoşqarçay, Şəmkirçay, Zəyəmçay, Tovuzçay, Ağstafaçay və s. çayların terraslarında rast gəlinir. Tarix boyu bu landşaft kompleksi yerli əhalinin intensiv təsərrüfat fəaliyyətinə məruz qalmış, tuqay meşələri qırılmış, çəmən-kolluqlara, seliteb-bağ, əkin sahələrinə və başqa antropogen landşaft modifikasiyalarına çevrilmişdir.

Yarımsəhra, çöl və arid meşələr landşaftları daxilində çay terraslarında tuqay meşə komplekslərinin formalaşması çay vadilərində yer səthinə yaxın yerləşən qrunt sularının səviyyəsindən asılıdır. Tuqay meşələrinin ağac və kol bitkilərinə çayların yüksək və orta hündürlüyə malik quru terraslarında rast gəlinmir. Allüvial, allüvial-prollüvial çöküntülərin yayıldığı aşağı terraslarda tuqay-meşə və təkrar çəmən-kolluq landşaftlarının inkişafına səth və yeraltı suların səviyyəsi səbəb olur. Ona görə də, çay vadilərinin aşağı terraslarında tuqay bitki kompleksləri çay dərəsi boyunca sıx, yüksək terraslarda isə və yamaclarda ərtaf ərazinin xarakterindən asılı olaraq arid bitkilər yayılmışdır.

Keçmişdə arid iqlim şəraitində çay vadiləri boyunca tuqay meşələri lent şəklində uzanırdı. Lakin insanların təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri ilə əlverişli relyef şəraitinə malik olan çox ərazilərdə meşələr qırılmış, çay vadilərinin əkinçilik üçün yararsız olan hissələrində ayrı-ayrı ləkələr şəklində qalmışdır.

Hazırda Gəncə-Qazax düzünün Kür çayı boyunca qırılmış tuqay meşələrinin yerində mezofil çəmən-kolluqlar formalaşmışdır. Getdikcə antropogen təsirlərin artması ərazidə ciddi transformasiyalara səbəb olaraq çöl və yarımsəhra landşaftlarının yayılmasına gətirib çıxardır.

Tuqay-meşə və meşə kolluqlar kompleksləri həmçinin, Ağstafaçay sahillərində kiçik areallar şəklində qalmışdır.

Ərazinin yuxa-çəmən torpaqları üzərində müxtəlif kolluqlar və çayır çəmənlikləri yayılmışdır. Şoranlığa və quraqlığa davamlı çayır çoxillik bitkidir [2, s.49]. Yaxşı nəmlənmiş ərazilərdə sıx bitən çayırdan biçənək kimi istifadə olunur.

Gəncə-Qazax dağətəyi maili düzənliyi və ətraf ərazilərin əlverişli relyef şəraiti və torpaqlarda rütubətliyin kifayət qədər olması ilə əlaqədar olaraq çay vadilərində selteb-bağ, bostan plantasiyaları, texnogen və s. antropogen landşaft kompleksləri sıx inkişaf etmişdir.

Tədqiq olunan ərazinin müasir landşaftları çox dəyişilmiş təbii landşaft növləri ilə yanaşı müxtəlif antropogen landşaft komplekslərinin konsentrasiyası ilə xarakterizə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, əhalinin artımı ilə əlaqədar yaşayış məntəqələrinin, yeni sənaye müəssisələrinin sahəsi genişlənmiş, təbii komplekslərin intensiv mənimsənilməsi nəticəsində bioloji potensialı zəifləmiş, səhrələşmə əlamətləri artmış, soranlaşma, degradasiya güclənmiş, bəzi sahələrdə isə səthi eroziya prosesi xeyli aktivləşmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası, I cild, Fiziki coğrafiya. Bakı, 2014.
2. *Hacıyeva G.A.* “Kiçik Qafqazın şimal-şərq ayamacının landşaft-zonal rayonlaşdırılması”. Bakı, 1965.
3. *Süleymanov M.Ə.* “Azərbaycanın təbii və antropogen landşaftlarının coğrafi qanunauyğunluqları”. Bakı, 2005.
4. *Qəribov Y.Ə.* “Azərbaycan Respublikasının müasir landşaftlarının transformasiyası və onların optimallaşdırılması yolları”. Bakı, 2013.

Redaksiyaya daxil olub 05.05.2023

UOT 911

L.P.İbrahimova

Naxçıvan Dövlət Universiteti
leyla_meherremli91@hotmail.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ DAĞ GEOSİSTEMLƏRİNDƏ EKOLOJİ RİSK VƏ TƏHLÜKƏLƏRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Açar sözlər: *Naxçıvan MR, ekoloji risk, GIS, torpaqarın eroziyası, yamac prosesləri*

Son dövrlər antropogen transformasiyanın artması nəticəsində təbii ekosistemlərə göstərilən təzyiq günbəgün artmışdır. Bu təzyiqlərin geniş miqyas alması, kəndinamik proseslərin aktivləşməsinə, ekosistemlərdə risk və təhlükənin arealının genişlənməsinə səbəb olmuşdur.

Tədqiqatlarımız zamanı ədəbiyyat, fond materiallarında, bu sahədə tədqiqat aparan alimlərin metodikasında istifadə edilmişdir. Bununla yanaşı risk və təhlükənin artmasına səbəb olan sürüşmə, eroziya, sel, səhrələşmə və s. ekzodinamik proseslərin proseslərin ArcGIS proqramı asitəsilə arealları və hansı landşaft tiplərinə təsiri təhlil edilmişdir.

Aparığımız tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan MR-da son dövrlər insanların təsərrüfat fəaliyyətinin artması, burada ekzodinamik proseslərin areallarının genişlənməsinə və intensivləşməsinə səbəb olmuşdur. Ən çox müşahidə edilən proseslər isə sürüşmə, eroziya və səhrələşmədir. Əsasən orta və alçaqdağlıq, həmçinin Arazboyu düzənliklərdə müşahidə edilən bu proseslər qeyd olunan zonalarda risk və təhlükənin artmasına səbəb olmuşdur. Beləliklə, tədqiqat ərazisinin ekosistemlərdə risk və təhlükənin intensivliyinə görə 4 əsas mülayim, riskin artması, böhran və fəlakət kateqoriyasına ayrılmışdır. Məqalədə hər bir kateqoriyanın əhatə etdiyi zonalar, hansı prosesin daha çox müşahidə edildiyi ətraflı verilmişdir.

Л.П.Ибрагимова

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ И ОПАСНОСТЕЙ В ГОРНЫХ ГЕОСИСТЕМАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ключевые слова: *Нахчыванский MR, экологический риск, ГИС, эрозия почв, склоновые процессы.*

В последнее время в результате нарастающей антропогенной трансформации нагрузка на природные экосистемы с каждым днем возрастает. Масштабы этих нагрузок привели к активизации зоодинамических процессов и расширению зоны риска и опасности в экосистемах.

В ходе нашего исследования использовались литература, фондовые материалы, методология ученых, проводящих исследования в этой области. В то же время

оползни, эрозия, наводнения, опустынивание и т. д., которые вызывают повышенный риск и опасность. Влияние экзодинамических процессов на площади и ландшафтные типы процессов анализировали с помощью программы ArcGIS.

В результате наших исследований установлено, что увеличение хозяйственной активности населения Нахчыванской МО привело к расширению и усилению здесь ареалов экзодинамических процессов. Наиболее наблюдаемыми процессами являются оползни, эрозия и опустынивание. Эти процессы, наблюдаемые в основном в среднегорьях и низкогорьях, а также на Аразбойской равнине, привели к увеличению риска и опасности в указанных зонах. Таким образом, по интенсивности риска и опасности в экосистемах район исследования делится на 4 основные категории: умеренный, повышенный риск, кризис и катастрофа. В статье детализированы зоны, охваченные каждой категорией, какой процесс наблюдается чаще.

L.P.Ibrahimova

ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL RISKS AND HAZARDS IN THE MOUNTAIN GEOSYSTEMS OF NAKCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Keywords: *Nakhchivan MR, ecological risk, GIS, soil erosion, slope processes*

In recent times, as a result of increasing anthropogenic transformation, the pressure on natural ecosystems has increased day by day. The large scale of these pressures has led to the activation of zoo-dynamic processes and the expansion of the area of risk and danger in ecosystems.

In the course of our research, literature, fund materials, and the methodology of scientists conducting research in this field were used. At the same time, landslides, erosion, floods, desertification, etc., which cause increased risk and danger. The effects of exodynamic processes on areas and landscape types were analyzed using the ArcGIS software.

As a result of our research, it has been established that the increase in the economic activity of people in Nakhchivan MR has led to the expansion and intensification of the areas of exodynamic processes here. The most observed processes are landslides, erosion, and desertification. These processes observed mainly in the medium and low mountains, as well as in the Arazboyi plains, have led to an increase in risk and danger in the mentioned zones. Thus, according to the intensity of risk and danger in ecosystems, the study area is divided into 4 main categories: moderate, increased risk, crisis, and disaster. The article details the zones covered by each category, which process is observed more often.

Giriş

Əsrlər boyu insan fəaliyyətinin və təbii varisliyin çoxsaylı təsiri torpaqdan istifadədə və qlobal ekologiyada kəskin dəyişikliklərə səbəb olub, istər-istəməz iqtisadi artım və davamlı inkişaf arasında müxtəlif münaqişələrə səbəb olub [2]. Torpaqdan istifadənin dəyişməsi nəticəsində yaranan ekoloji risklər hazırda bütün

dünyada inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrdə ən çox narahatlıq doğuran məsələlər sırasındadır [1]. Torpaqdan istifadə dəyişiklikləri və ekoloji dəyişikliklərin geniş təsiri ekosistem strukturlarında və landşaft modellərində dəyişikliklərə səbəb olub, ekoloji funksiyaların pozulması, torpaq eroziyası, torpaqların səhrələşməsi, ətraf mühitin çirklənməsi və biomüxtəlifliyin azalması kimi çoxlu ekoloji problemlərə gətirib çıxarıb [5]. Ekoloji mühit bu problemlərdən daim təsirlənir, ekosistemlər üçün riski xeyli artırır [3] və insanların rifahını ciddi şəkildə təhdid edir [4]. Torpaqdan istifadə dəyişikliklərinin ekoloji risklərinin qiymətləndirilməsi ekoloji risklərə dəqiq və effektiv nəzarət etməklə ekoloji risklər barədə erkən xəbərdarlıq sistemlərinin yaradılması üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir və regional ekoloji mühafizə siyasətinin formalaşdırılması və ekoloji mühafizə tədbirlərinin qəbulu üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir [6].

Landşaft ekoloji riskinin qiymətləndirilməsi ekoloji risklərin qiymətləndirilməsinin mühüm bir sahəsidir [1], torpaqdan istifadənin dəyişməsi nəticəsində yaranan məkan landşaft nümunələri baxımından ekoloji riskləri kəmiyyətcə müəyyən etməyə və birbaşa qiymətləndirməyə meyllidir. Torpaqdan istifadə insanın iqtisadi və sosial fəaliyyətinin yerüstü sərvətlərə və təbii mühitə birbaşa təsirinin hərtərəfli əksi kimi qəbul edildiyindən [2], torpaqdan istifadənin məkan-zaman heterojenliyinə landşaft nümunələri və landşaftlarla sıx bağlı olan regional relyeflər və geomorfoloji xüsusiyyətlər təsir edir [4]. Hazırda torpaqdan istifadə dəyişikliklərinin ekoloji risklərinə dair tədqiqatlar əsasən uzunmüddətli tarixi təkamül xüsusiyyətlərinin təhlilinə [5], torpaqdan istifadənin dəyişməsi nəticəsində yaranan ekoloji risklərin hərəkətverici mexanizmlərinin aşkarlanmasına [1] və imitasiyaya yönəlmişdir.

Son dövrlər müxtəlif təsərrüfat sahələrinin inkişafı Naxçıvan MR-da ekzodinamiki proseslərin aktivləşməsinə səbəb olmuşdur. Təbii-coğrafi şəraitinin əlverişsizliyi bu proseslərin daha da intensivləşməsinə səbəb olmuşdur. Ekzodinamik proseslərin aktivliyi regionda risk və təhlükələrin artmasına bu da dolayı yolla aqrosenozların inkişafına öz mənfi təsirini göstərmişdir. Belə bir şəraitdə aqrsenozların davamlı və dayanıqlı inkişafını təmin etmək üçün ekosistemlərdə yaranan risk və təhlükələrin qiymətləndirilməsi olduqca vacib və aktual mövzulardandır.

Naxçıvan MR geniş əraziyə malik olmasına baxmayaraq, burada kənd təsərrüfatı yararlı torpaqların azlıq təşkil edir ki, buna görə də onlardan daha səmərəli istifadə edilməsinə ehtiyac duyulur. Tədqiqatımız kənd təsərrüfat sahələrinin, sənaye və turizm-rekreasiya obyektlərinin, yolların digər infrastruktur layihələrinin həyata keçirilməsində olduqca vacib, həmçinin önəmli yer tutur.

Məqalədə dağ geosistemlərində şaquli differensiasiyanı nəzərə alaraq tədqiqat ərazisində bütün təbii komponentlərə antropogen və təbii təsirlər təhlil edilmiş, nəticələrin müqayisəsi ilə ekoloji risk və təhlükələr öyrənilmişdir. Bu zaman ərazinin mütləq hündürlüyü, meyilliyi, yamacların ekspozisiyası, hündürlükdən asılı

olaraq antropogen təsirlər, torpaqların eroziyası, bitkilərin degradasiyası, sürüşmə, uçqun və digərləri kimi yamac prosesləri öyrənilmiş və ArcGIS proqramında müvafiq xəritələr üst-üstə qoyularaq tədqiqat ərazisinin ilk dəfə olaraq ekoloji risk rayonlaşdırılması aparılmış və xəritələşdirilmişdir.

Tədqiqat metodu

Tədqiqat zamanı müasir və ənənəvi tədqiqat metodlarından istifadə edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının peyk və aerokosmik şəkilləri deşifrələnmiş, relyef və onun elementləri, iqlim amilləri Coğrafi İnformasiya Sistemləri əsasında öyrənilmiş, çöl tədqiqat metodlarına əsasən ekzodinamiki proseslər təhlil edilmiş və nəticələri müəyyən edilmişdir. Tədqiqat zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikasının aerokosmik şəkillərdən (ESRI Inc: CİS-də ArcMap, ERDAS "İmagere", İIWİS, ENVI proqramı) istifadə edilmişdir.

Tədqiqat ərazisinin landşaftlarında ekoloji riskləri qiymətləndirmək üçün onu yaradan amillər öyrənilmiş və hər bir landşaft vahidi üzrə bu amillər 4 kateqoriyada qiymətləndirilmişdir. Nəticədə tədqiqat ərazisində landşaftların ekoloji risk rayonlaşdırılması aparılmışdır.

Tədqiqat işi

Tədqiq etdiyimiz ərazidə ekoloji risk və təhlükə üçün torpaqların eroziyası, şoranlaşması, təkrar şorakətləşməsi, yuyulması, yamaclarda gedən müxtəlif proseslər, səhrələşmə, meşəsizləşmə, sel, sürüşmə, uçqun və s. bu kimi proseslər böyük rol oynayır. Adlarını sadaladığımız neqativ proseslər Muxtar Respublika ərazisində ekoloji tarazlığın pozulmasına, landşaftın tarazlı inkişafının yeni istiqamət almasına, ekoloji risk və təhlükələrin artmasına tədqiqat ərazimizin fiziki-coğrafi şəraitinə, aqrosenozların inkişafına təsir edir. Belə ki, mürəkkəb geoloji litoloji struktura arid iqlimə malik olması ekosistemlərdə ekoloji risk və təhlükələrin geniş arealı əhatə etməsinə və onların müxtəlif dərəcədə təzahürünə gətirib, çıxarır. Mütləq yüksəkliyin çox olması (600 m mütləq yüksəklikdən başlaması), yamacların dikliyi (20^0 - 40^0 -dən artıq yüksək olması), relyefin həm üfuqi, həm də şaquli parçalanmasının artması (əksər yamac və dağların 2-2,5 km/km² il və daha çox olması), torpaq səthinin çılpqlaşması və s. ekoloji göstəricilər Muxtar Respublika ərazisində bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan çoxsaylı neqativ proseslər üçün real zəmindir.

Ekoloji riskin yaranmasına və geniş arealı əhatə etməsinə əsas səbəb kimi endogen və ekzogen proseslərin bir-birilə qarşılıqlı əlaqəsini, həmçinin antropogen amillərin də buna təsiri ekoloji durumun gərginləşməsinə şərait yaradır. Ekoloji riskin təhlükəyə çevrilməsi proseslərin ardıcıl şəkildə və davamlı olaraq dağıdıcılığı aqrosenozların məhsuldarlığının aşağı düşməsi ilə nəticələnir. Ekzodinamik proseslərin nəzarətsizlik isə onun sahəsinin daha da artması ilə müşayiət olunur.

Muxtar Respublikada ekoloji riskin yaranmasının başlıca amillərindən biri məhz arid iqlim şəraitinə malik olmasıdır. Belə ki, respublikamızın arid və semiarid ekosistemlər 8,4% tədqiqat ərazimizdə yerləşməsi, bunda səhrələşmə prosesinin inkişafına, bu riskin və təhlükənin yaranmasına təkan verir. Tədqiqat ərazimizdə səhrələşmə dəniz səviyyəsindən 650-1600 m arası yüksəkliklərdə, Arazboyu düzənliklərdə və çökəkliklərdə özünü daha kəskin biruzə verir. Yamacların müxtəlif meyillik və baxarlılığa malik olması, asan yuyulması, duzlu süxurların səthə yaxınlığı və çıxması bu bölgədə səhrələşmənin inkişaf etməsinə zəmin yaradır. Həmçinin, meşəliliyin 0,3% olaraq aşağı qiymət alması, şumlanmanın 5-7% dərəcədə olması, o cümlədən antropogen yüklənməsi bu prosesin aktivləşməsinə gətirib, çıxarmışdır. Qeyd etdiyimiz amillərin hər biri səhrələşmənin yaranmasına təkan verir ki, bu səbəbdən Muxtar respublikada bu prosesin geniş ərazi əhatə etməsində üç əsas faktoru göstərə bilərik: antropogen, təbii-antropogen və təbii.

Antropogen faktorun təsiri nəticəsində tədqiqat ərazisində səhrələşmənin getməsi əsas amildir. Bu tip proseslər cənub və şimal-qərbi Naxçıvançayda, Əlinəcəyda, Gilançayda və digər çayların ətrafında yerləşən yaşayış məntəqələrinin kənarlarında Araz, Şərur, Düsyarx, Arazdəyən və Nəhrəmarx su qovşağı və iri suvarma kanalları ətrafında daha böyük areala malikdir. Aqroişqasiya sistemləri, nizamsız mal-qara otarması, sənayenin inkişafı antropogen səhrələşmənin inkişafına təkan verir.

Tədqiq etdiyimiz ərazi üzrə sürüşmələr qeyri-bərabər və zəif müşahidə edilir. Bu ekzodinamiki prosesin yaranması yalnız ekzogen amillərdən asılı olmayıb, tektonik titrəyişlərlə, bəzi hallarda isə atmosfer yağıntılarının orta normadan çox düşməsi ilə əlaqədar olur. Sürüşmələrin ən çox müşahidə edildiyi ərazilər isə alçaq və orta dağlıq ərazilərdir. Parağaçay, Naxçıvançay və digər çayların hövzələrində gillicəli çöküntülərin qalınlığının çox olması bu prosesin aktivləşməsinə təkan verir. Zəngəzur və Dərələyəz silsilələrində isə qeyd olunan süxurların azlığı bu prosesin zəif inkişafına səbəb olmuşdur. Baxmayaraq ki, bu proses Muxtar Respublikanın ərazisində az yayılmışdır, ancaq zərər törədən təbii fəlakətli hadisə kimi də qiymətləndirilir. Muxtar Respublikanın orta və alçaq dağlıq və qisməndə dağətəyi zonalarında təsərrüfat obyektlərinə ciddi təhlükə törədən sürüşmələr başlıca olaraq 15-20⁰-yə və daha çox meyilliyə malik yamaclarda, həmçinin yarpaqların, yolların, sututarların, çayların bilavasitə təmasda olduğu sahil yamaclarda və tirələrdə təbii və texnogen amillərin təsirindən əmələ gəlir. Onun dağıdıcı təsiri sürüşən kütlənin ağırlığından, yamacların, torpağın alt qatının yuyulmasından asılı olaraq dəyişir.

Yüksək və orta dağlıqda yaranıb formalaşan sel prosesi daha çox yaşayış məntəqələrinin sıx yerləşdiyi, insanların daha sıx məskunlaşdığı alçaq dağlıq və dağətəyi mailli düzənliklər, həmçinin çayların gətirmə konusları və Arazboyu düzənliklərə daha ciddi zərər vurur.

Tədqiqat ərazisində sel hadisələrinin təkrarlanması və intensivliyinə görə 3 region ayrılır:

1. Gilli-palçıqlı və daşlı-palçıqlı sellərin yayıldığı, inkişaf etdiyi Gilançaydan şərqdə yerləşən ərazi. Bu region üzrə qərbdən şərqə doğru getdikcə Ordubad, Gənzə, Vənəd, Əylis və Kotam çaylarını qeyd edə bilərik.

2. Gilançaydan qərbə doğru sel hadisəsinin zəif müşahidə edildiyi və Arpaçaya qədər davam edən az meylli və zəif parçalanmış ərazi.

3. Sel hadisənin gücləndiyi və tez-tez təkrarlanana sel hadisələrinin müşahidə edildiyi və orta dərəcəli qiymətləndirilən Arpaçaydan qərbdə yerləşən ərqi. Çünki burada yerləşən Remeşin, Zərnətin, Küküçay və s. yüksək sellilik ilə fərqlənir.

Dik yamaclarda, həmçinin sıldırım dəniz sahillərində aşınma prosesi zamanı süxurları dağıdılması, yerüstü və yeraltı suların qayanın alt hissəsini yuması, həmçinin zəlzələ və cazibə qüvvəsi nəticəsində dağlıq ərazilərdə qopan süxur kütlələrinin yüksək sürətlə aşağıya düşməsi prosesi, sürüşmə və töküntü materiallarının ərazidə qravitasion yerdəyişməsi prosesi qar və buz uçqunu prosesidir.

Relyefin meyilliyi, süxurların litoloji tərkibi, ərqzidə baş verən qravitasiya prosesləri, aşınma və digər ekzodinamik proseslər uçqunların yaranmasına səbəb olan ən mühüm amillərdəndir. Bu zaman landşaft komplekslərinin dayanıqlığı, deqradasiya, ərqzinin geoloji və geomorfoloji xüsusiyyətləri də mühüm rol oynayır. Bu cəhətdən qeyd edə bilərik ki, tədqiqat ərazisində xüsusilə, yüksək dağlıq ərazilərdə uçqun prosesləri tez-tez müşahidə edilir.

Nival, subnival və yüksək dağ çəmən landşaftlarında 15 dərəcədə, bəzən 30 dərəcədə yüksək meylliyin mövcud olması ekzodinamik proseslərin intensivliyini artırır. Nəticədə, troq dərələri, sirkələr, karlar və syuflikasiya təpələri yaranır ki, bu da solifikasiya prosesini intensivləşdirir.

Muxtar Respublika ərazisinin orta və yüksək dağlığında dağ çəmən landşaftlarında uçqun riski yüksəkdir.

Tədqiqat ərazisi daxilində 200 000 başa qədər davar 6-7 ay Arazboyu düzənlik və dağətəyi zonada yerləşən qış otlaqlarında, 4 ay isə dağlarda yerləşən yay otlaqlarında yemlənilir. Bununla yanaşı yay otlaqlarının sahəsinin az olması həm qoyunculuğun zəif inkişafına səbəb olur, həmçinin kiçik ərazidə normadan artıq otarmaya səbəb olur ki, bu da eroziyanı şərtləndirir. Nəticədə yay otlaqlarında yem bitkilərinin seyrəlməsi və zərərli bitkilərin növ tərkibinin və sahəsinin artması 44%-dən çox (13959 ha) yay otlağının keyfiyyətsiz hala düşməsinə səbəb olmuşdur.

Su və külək eroziyası nəticəsində tədqiqat ərazimizdə əkinə yararlı torpağın 4,7 min ha-ı (13%) yararsız hala düşmüşdür. Müxtəlif tip eroziyalara diqqət etsək, tədqiqat ərazisinin 70%-i su, 3,7%-i külək, 3,2%-i isə irriqasiya eroziyasının təsirinə məruz qalmışdır.

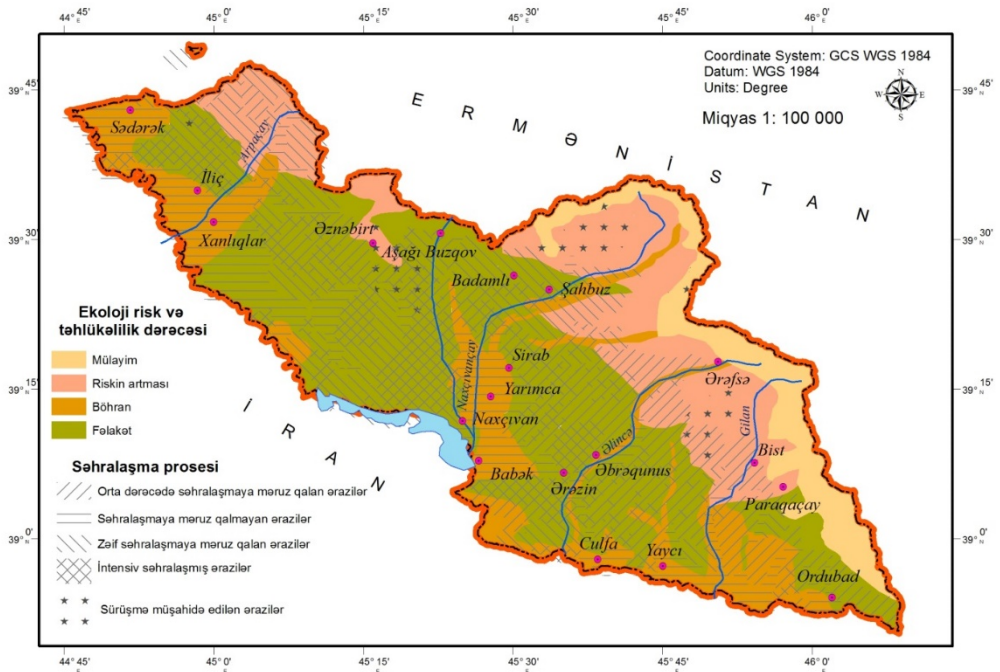
Mütləq hündürlük və meylikdən asılı olaraq eroziya prosesinə məruz qalan ərazilərə diqqət etsək, tədqiqat ərazisinin 61%-i zəif, 31%-i orta, 79%-i isə şiddətli

dərəcədə eroziyaya məruz qalmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1
Naxçıvan MR-də mütləq hündürlük və meylikdən asılı olaraq torpaqların eroziyaya uğraması

№	Hündürlük (m-lə)	Sahəsi		Meylik (° ilə)	Eroziya dərəcəsi	Eroziya dərəcəsinə görə torpağın qiymətləndirilməsi
		Km ²	%			
1	600-1500	3340	61	3-10	Zəif	Zəif
2	1500-2500	1643	30	10-20	Orta	Orta
3	2500-yuxarı	519	9	20-yuxarı	Şiddətli	Aşağı
	Cəmi	5502	100			

Tədqiqat ərazisində landşaft növləri üzrə ekoloji risk və təhlükələri qiymətləndirdikdən sonra tədqiqat ərazisinin ekoloji risk və təhlükəlilik xəritəsini tərtib etmişik (Şəkil 1).



Şəkil 1. Naxçıvan MR-də landşaftların ekoloji risk və təhlükə rayonlaşdırılması

Rayonlaşdırma aparən zaman landşaft növlərində eroziya, sürüşmə, sel,

uçqun, səhrələşmə prosesləri nəzərə alınmışdır. Tədqiqat ərazisində rayonlaşma apararkən 4 kateqoriya müəyyən edilmişdir: mülayim, riskin artması, böhran və fəlakətli ərazilər. Bu bölgüyə əsasən Naxçıvan MR əsazisində 523,75 km² (9,5%) ərazi mülayim, 1193 km² (21,7%) ərazi riskin artdığı ərazilər, 1110 km² (20,2%) ərazi böhranlı vəziyyətdə olan və 2675 km² ərazi isə fəlakətli landşaftlar kimi müəyyən edilmişdir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2.

Landşaftların risk kateqoriyaları üzrə ekoloji proseslərin qiymətləndirilməsi

Landşaftların risk kateqoriyaları	Sahəsi		Ekoloji proseslərin qiymətləndirilməsi				
	Km ²	%	Sürüşmələr	eroziya	uçqun	Sel	Səhrələşmə
Mülayim	523,75	9,5	Ø	Ø	!!	Ø	Ø
Risk artması	1193	21,7	♣	♠	♣	♠	♠
Böhran	1110	20,2	♠	!!	Ø	♣	♣
Fəlakət	2675	48,6	!!	!!	Ø	♠	!!

Ø-nisbi olaraq müşahidə edilməyən, ♠ - Zəif dərəcədə müşahidə edilən,

♣ -Orta dərəcədə müşahidə edilən, !!- İntensiv müşahidə edilən

Mülayim risk və təhlükə zonasında yalnız uçqun prosesləri intensiv müşahidə edilir, sürüşmə, sel, eroziya və səhrələşmə kimi proseslər isə nisbi olaraq müşahidə edilməyən kateqoriyaya aiddir. Bu tip ərazilər əsasən mütləq hündürlüyün çox olduğu nival, subnival landşaftını əhatə edir. Həmçinin bu ərazilərdə Azərbaycan respublikasının ilk Milli Parkı olan akademik H.Əliyev adına Zəngəzur Milli Parkı yerləşir.

Risk artmış landşaftlar əsasən Orta dağlığın yuxarı hissəsini əhatə edir ki, burada sürüşmə və uçqun prosesləri orta dərəcədə, eroziya, sel və səhrələşmə prosesləri isə zəif dərəcədə müşahidə edilir ki, bu landşaftlar alp çəmənliyinin yuxarı sərhədini əhatə edir.

Böhranlı vəziyyətdə olan landşaftlar əsasən Arazboyu maili düzənliklərin bir hissəsini, çay dərələri boyu əraziləri əhatə edir ki, burada da uçqun prosesləri

demək olar ki, müşahidə edilmir, sel və səhrələşmə prosesləri güclü, sürüşmə hadisəsis isə zəif müşahidə edilir.

Fəlakətli landşaftlar tədqiqat ərazisinin demək olar ki orta dağınıqlığını əhatə edir, belə ki, bu landşaftlarda uçqun prosesləri müşahidə edilməsə də, sürüşmə, eroziya və səhrələşmə prosesləri intensiv sürətdə gedir. Zəif dərəcədə sel hadisələrini də müşahidə etmək mümkündür.

Təbii və sosial-ekoloji sistemlərdə landşaft-ekoloji risk və təhlükə kateqoriyalarının qiymətləndirmə xarakteristikasına diqqət etsək, mülayim landşaftlarda torpaqların eroziyası prosesi, uçqun prosesi, səhrələşmə və digər ekoloji risklər ya müşahidə edilmir, yaxud da zəif dərəcədə müşahidə edilir və təbii proseslərlə kompensasiya edilir. Landşaftların əvvəlki strukturu və təbii sərhədləri demək olar ki, dəyişilməz qalmışdır. Tarazlı balans qorunur. Əsasən yüksək dağlıq əraziləri əhatə etdiyi üçün antropogen təsirlərə az məruz qalmış, yaxud da nisbi olaraq antropogen təsirlər müşahidə edilmir (Cədvəl 3).

Cədvəl 3

Təbii və sosial-ekoloji sistemlərdə landşaft-ekoloji risk və təhlükə kateqoriyalarının qiymətləndirmə xarakteristikası

Risk kateqoriyaları	Risklər	Təbii landşaftlarda təzahürü	Sosial-ekoloji sistemlərdə təzahürü
Mülayim	Torpaqların eroziyası prosesi, uçqun prosesi, səhrələşmə və digər ekoloji risklər ya müşahidə edilmir, yaxud da zəif dərəcədə müşahidə edilir və təbii proseslərlə kompensasiya edilir.	Landşaftların əvvəlki strukturu və təbii sərhədləri demək olar ki, dəyişilməz qalmışdır. Tarazlı balans qorunur.	Əsasən yüksək dağlıq əraziləri əhatə etdiyi üçün antropogen təsirlərə az məruz qalmış, yaxud da nisbi olaraq antropogen təsirlər müşahidə edilmir.
Risk artması	Torpaqların eroziyası prosesi, uçqun prosesi, səhrələşmə və digər ekoloji risklər zəif dərəcədə müşahidə edilir və təbii proseslərlə kompensasiya edilir.	Landşaftların strukturunda və təbii sərhədlərində qismən dəyişikliklər və pozulmalar baş verir. Landşaft funksional rejimini əsasən qoruyub saxlayır. Torpaqdan istifadənin ekoloji normalarına ciddi əməl edilmir.	Dövrü olaraq həyata keçirilən risk və təhlükələrə qarşı tədbirlərin effekti artır, qismən təhlükələr qalır.

Böhran	Antropogen təsirlər güclüdür, torpaq eroziyası güclü müşahidə edilir, sürüşmələr əsasən zonanın şərq hissəsində müşahidə edilir, mərkəz hissəsə isə müəyyən intervalla müşahidə etmək mümkündür, səhralaşma ocaqları mövcuddur.	Landşaftların strukturu və təbii sərhədlərində güclü dəyişmələr müşahidə edilir, ekoloji balans pozulmuşdur.	Risk və təhlükələrə qarşı aparılan tədbirlər səmərəli deyil, aqrosenozlarda məhsuldarlıq normadan aşağıdır.
Fəlakət	İntensiv antropogen təsirlər müşahidə edilir, eroziya relyefdə yamacları demək olar ki, tamamilə çırpıqlaşdırır, intensiv səhralaşma müşahidə edilir, güclü sürüşmə prosesləri mövcuddur.	Landşaftların struktur və təbii sərhədlərində intensiv dəyişikliklər müşahidə edilir.	Risk və təhlükələrə qarşı müdafiə tədbirləri həyata keçirilir, lakin az effektivdir.

Riskin artdığı ərazilərdə torpaqların eroziyası prosesi, uçqun prosesi, səhralaşma və digər ekoloji risklər zəif dərəcədə müşahidə edilir və təbii proseslərlə kompensasiya edilir. Landşaftların strukturunda və təbii sərhədlərində qismən dəyişikliklər və pozulmalar baş verir. Landşaft funksional rejimini əsasən qoruyub saxlayır. Torpaqdan istifadənin ekoloji normalarına ciddi əməl edilmir. Dövrü olaraq həyata keçirilən risk və təhlükələrə qarşı tədbirlərin effekti artır, qismən təhlükələr qalır.

Böhranlı landşaftlarda Antropogen təsirlər güclüdür, torpaq eroziyası güclü müşahidə edilir, sürüşmələr əsasən zonanın şərq hissəsində müşahidə edilir, mərkəz hissədə isə müəyyən intervalla müşahidə etmək mümkündür, səhralaşma ocaqları mövcuddur. Landşaftların strukturu və təbii sərhədlərində güclü dəyişmələr müşahidə edilir, ekoloji balans pozulmuşdur. Risk və təhlükələrə qarşı aparılan tədbirlər səmərəli deyil, aqrosenozlarda məhsuldarlıq normadan aşağıdır.

Fəlakətli vəziyyətdə olan landşaftlarda intensiv antropogen təsirlər müşahidə edilir, eroziya relyefdə yamacları demək olar ki, tamamilə çırpıqlaşdırır, intensiv səhralaşma müşahidə edilir, güclü sürüşmə prosesləri mövcuddur. Landşaftların struktur və təbii sərhədlərində intensiv dəyişikliklər müşahidə edilir. Risk və təhlükələrə qarşı müdafiə tədbirləri həyata keçirilir, lakin az effektivdir.

Nəticə

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, ərazinin 48,6%-i fəlakətli, 21,7%-i riskin artması, 20,2%-i böhran, 9,5%-i isə mülayim zonada yerləşir. Fəlakətli vəziyyətdə olan landşaftlar alçaq dağlıq və orta dağlığın aşağı

hissəsi, həmçinin Arazboyu maili düzənlikərin böyük hissəsi, böhranlı vəziyyətdə olan landşaftlar əsasən selli çay sahilləri boyunca yayılmış ərazilər, riskin artdığı ərazilər ortadağlığın yuxarı hissəsi, mülayim zonada yerləşən landşaftlar isə əsasən yüksəkdağlığın landşaftlarıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Cao Q., Zhang X., Lei D., Guo L., Sun X., Wu J. Multi-scenario simulation of landscape ecological risk probability to facilitate different decision-making preferences. *J. Clean. Prod.* 2019; 227:325–335. doi:10.1016/j.jclepro.2019.03.125.
2. Liu D., Chen H., Zhang H., Geng T., Shi Q. Spatiotemporal evolution of landscape ecological risk based on geomorphological regionalization during 1980–2017: A case study of Shaanxi Province, China. *Sustainability.* 2020; 12: 941. doi:10.3390/su12030941
3. Tian P., Li J., Gong H., Pu R., Cao L., Shao S., Shi Z., Feng X., Wang L., Liu R. Research on land use changes and ecological risk assessment in Yongjiang River Basin in Zhejiang Province, China. *Sustainability.* 2019; 11:2817. doi: 10.3390/su11102817
4. Wu X., Hu F. Analysis of ecological carrying capacity using a fuzzy comprehensive evaluation method. *Ecol. Indic.* 2020;113:106243. doi: 10.1016/j.ecolind.2020.106243
5. Xie L., Wang H., Liu S. The ecosystem service values simulation and driving force analysis based on land use/land cover: A case study in inland rivers in arid areas of the Aksu River Basin, China. *Ecol. Indic.* 2022; 138:108828. doi: 10.1016/j.ecolind.2022.108828.
6. Xu X., Yang G., Tan Y., Zhuang Q., Li H., Wan R., Su W., Zhang J. Ecological risk assessment of ecosystem services in the Taihu Lake Basin of China from 1985 to 2020. *Sci. Total Environ.* 2016; 554:7–16. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.02.120.

Redaksiyaya daxil olub 08.05.2023

UOT 911.2

F.T.Əbdürəhmanov
Bakı Dövlət Universiteti
faig.abdurahmanov@mail.ru

ŞƏRQİ ZƏNGƏZUR RAYONU TORPAQLARININ KƏND TƏSƏRRÜFATININ İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ MƏQSƏDİLƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Açar sözlər: Şərqi Zəngəzur, torpaq, kənd təsərrüfatı, əkinçilik, heyvandarlıq, *landşaft*

Zəngin təbii sərvətləri, biomüxtəlifliyi, ecazkar təbiəti, əlverişli iqlim və aqroiqlim şəraiti, çoxpilləli geoloji quruluşu, müxtəlif relyef formalarına malik, Kəlbəcər, Laçın, Qubadlı, Zəngilan və Cəbrayıl ərazilərini özündə birləşdirən Şərqi Zəngəzur rayonu qədim zamanlardan səyyah və tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmiş və ərazinin öyrənilməsinə başlanılmışdır. Ərazi kənd təsərrüfatı sahələrinin inkişaf etdirilməsi və yüksək məhsuldarlıqlı nemətlərin əldə olunması üçün münbit torpaqlara malikdir. Burada heyvandarlıq, tütüncülük, üzümçülük, meyvəçilik, taxılcılıq üçün əlverişli təbii şərait vardır. Hələ Sovet İttifqı illərində Şərqi Zəngəzur rayonu yüksək kənd təsərrüfatı göstəricilərinə malik idi. Ölkədə taxıl, pambıq, üzüm, ət və süd, yun və barama istehsalının çox hissəsi məhz bu ərazilərin payına düşürdü.

Ф.Т.Абдурахманов

ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ ВОСТОЧНОГО ЗАНГАЗУРСКОГО РАЙОНА С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: Восточный Зангезур, почвы, земледелие, земледелие, животноводство, *ландшафт*

Богатые природные ресурсы, биоразнообразие, чудесная природа, благоприятные климатические и агроклиматические условия, многоуровневое геологическое строение, разнообразные формы рельефа, Восточный Зангезурский регион, включающий территории Кельбаджара, Лачина, Губадлины, Зангилана и Джебраила, привлекли внимание путешественников и исследователей с древних времен и началось изучение местности. Район располагает плодородными землями для освоения сельскохозяйственных полей и получения высокоурожайных культур. Здесь созданы благоприятные природные условия для животноводства, выращивания табака, виноградарства, плодоводства, выращивания зерновых. Еще в годы Советского Союза Восточный Зангезурский район имел высокие сельскохозяйственные показатели. На долю этих территорий пришлось большая часть производства зерна, хлопка, винограда, мяса и молока, шерсти и коконов в стране.

THE EVALUATION OF LANDSCAPES OF THE EASTERN ZANGAZUR REGION FOR THE PURPOSE OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Keywords: *The Eastern Zangazur, soil, agriculture, farming, animal husbandry, landscape*

The Eastern Zangazur region which includes the territories of Kalbajar, Lachin, Gubadli, Zangilan, Jabrayil and has rich natural resources, biodiversity, wonderful nature, favourable climatic and agro-climatic conditions, multi-level geological structure, various landforms, has attracted the attention of travellers and researchers since ancient times and the study of the area started. The area has fertile soils for the development of agricultural fields and the acquisition of high-yield crops. There are favourable natural conditions for animal husbandry, tobacco growing, grape growing, fruit growing, grain growing and so on. In the years of the Soviet Union, the Eastern Zangazur region had high agricultural indicators. Most of the production of grain, cotton, grapes, meat and milk, wool and cocoons in the country fell on the share of these areas.

Giriş

Ərazinin təbii torpaq və bitki örtüyünün öyrənilməsinə xeyli gec başlanılmışdır. Belə ki, torpaq örtüyünə aid materiallara XIX əsrin 90-cı illərin sonunda V.V.Dokuçayevin əsərlərində rast gəlinir. 1920-ci il Azərbaycan Sovet İttifaqına daxil olduqdan sonra təsərrüfat işlərinin aparılması üçün Rusiya tərəfindən bütün ərazilərdə, o cümlədən, Kiçik Qafqaz dağlarında geniş və hərtərəfli tədqiqatlara başlanılmışdır. Bu dövrdə İ.Ə.Quliyevin “Kiçik Qafqazın cənub-şərq hissəsində dağ-mədən sənaye tullantıları ilə suvarılan torpaqların çirklənməsi” mövzusunda müdafiə etdiyi namizədlik dissertasiyasında torpaqların ekocoğrafi vəziyyətinə dair, onların yarıma səbəbləri və həlli prosesləri qeyd olunmuşdur. S.İ.Mirzəyev “Həkəriçay hövzəsinin yuxarı hissəsində palıd və vələs meşələrinin dağ-meşə torpaqları və onların meşəçilik xüsusiyyətləri” mövzusunda namizədlik dissertasiyası müdafiə etmişdir. Elmi fəaliyyəti dövründə o, Kiçik Qafqazın cənub-şərq hissəsində inkişaf etmiş dağ-meşə torpaqlarının genetik-coğrafi və təsərrüfat xüsusiyyətlərini, eləcə də meşə tiplərində kül elementlərinin bioloji dövrünü stasionar şəraitdə ətraflı öyrənmiş, meşə torpaqlarının meşəbitmə xüsusiyyətləri, bonitirovkası, onlardan səmərəli istifadə olunması torpaqların münbitliyinin artırılması, meşələrin bərpası və s. haqqında meşəçilik təsərrüfatlarına elmi-praktiki təkliflər verilmişdir. 40-dan çox elmi əsər və o cümlədən bir monoqrafiyanın – “Həkəriçay hövzəsinin dağ-meşə torpaqları və onlardan səmərəli istifadə edilməsi” - müəllifi olan alim irimiqyaslı torpaq xəritələri, agroistehsal kartoqramları tərtib etmişdir. A.P.Məmmədov “Tərtərçay hövzəsi landşaftlarında ağır (Hg, Pb, Cu) metalların miqdarı və yayılma qanunauyğunluqları” mövzusunda dissertasiya işində Tərtərçay hövzəsi ətrafındakı

torpaqların ağır metallarla çirklənməsi məsələsinə diqqəti çəkmişdir. Bildiyimiz kimi, ağır metallar torpaq və su hövzələrinə atılaraq landşaftların deqradasiyasına səbəb olmaqla yanaşı, insanların səhhətinə də müəyyən dərəcədə təsir göstərir. T.M. Salmanova elmi fəaliyyəti dövründə Kiçik Qafqazın cənub-şərq hissəsində aşağı və orta dağ zonasında üzümaltı torpaqlarda humusun tərkibi, ehtiyatı və onun dəyişilməsi, gübrələrin mineral tərkibinin üzümaltı torpaqlara təsiri, azotlu torpaqlarda udulmuş əsasların miqdarı ilə üzümün məhsuldarlığı arasındakı əlaqələri müəyyən etmişdir [2].

2020-ci ildən sonra Şərqi Zəngəzur rayonu torpaqlarının kənd təsərrüfatında istifadəsi baxımından qiymətləndirilməsi məsələsinə yenidən baxılmış və maraqlı nəticələr əldə edilmişdir. A.H.Vəliyevin “İşğal altında olmuş ərazilərdə kənd təsərrüfatı torpaqlarının potensialının dəyərləndirilməsi” məqaləsində ərazi torpaqları təsərrüfatın qurulması və idarə edilməsi üçün təhlil edilmiş və bu torpaqların potensialı qiymətləndirilərək bonitrofik şkala ilə dəyərləndirilmişdir. Eyni zamanda tərtib olunmuş cədvəllərdə ərazidə kənd təsərrüfatı göstəriciləri qeyd edilmişdir. Onun yazmış olduğu digər – “İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə kənd təsərrüfatının inkişafının torpaq-iqlim amilləri” məqaləsində isə işğal altında olmuş torpaqların tərkibi, onların istifadəyə yararlılıq və keyfiyyət xüsusiyyətləri, ərazinin iqlim xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar verilmişdir. F.F.Fikrətzadə və S.İ.Hacıyeva isə “İşğaldan azad olunan ərazilərimizdə kənd təsərrüfatı sahəsinin bərpası istiqamətləri və istehsal göstəricilərinin proqnozlaşdırılması” məqaləsində münaqişə və müharibələrin təsərrüfat sahələrinə vurduqları zərərlər, postkonflikt zonalarda kənd təsərrüfatının bərpası və inkişafı ilə bağlı dünya təcrübəsi, azad olunmuş ərazilərdə kənd təsərrüfatı sahəsinin bərpası məsələsi və istiqamətləri, torpaq islahatının aparılması üçün mümkün variantlar, təsərrüfat sahələri və onların proqnozlaşdırılması məsələləri öz əksini tapmışdır. Yazılmış bu məqalədə Aqrar Tədqiqatlar Mərkəzi və Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistikası İdarəsinin məlumat göstəriciləri mükəmməl şəkildə təhlil edilərək işlənmişdir. A.M.Əsgərov “Azərbaycanın işğal altında olmuş ərazilərinin flora və bitkiliyi” məqaləsində Qarabağın landşaft qurşaqları üzrə yayılmış bitki növləri qeyd edilmişdir. L.A.Cabbarlı tərəfindən yazılmış “İşğaldan azad olunan ərazilərdə kənd təsərrüfatının inkişaf istiqamətləri” məqaləsində isə ərazinin kənd təsərrüfatı göstəriciləri rayonlar və illər üzrə tədqiq olunmuşdur. Əlavə olaraq, bu dövrdə Azərbaycan Respublikası İqtisadi İslahatların Təhlili və Kommunikasiyası Mərkəzi tərəfindən nəşr edilmiş “Azərbaycanın Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonları” bukletində Qarabağ və Şərqi Zəngəzur rayonlarının hər birinin iqtisadi və sosial göstəricilərinə dair əhəmiyyətli bilgilər əks olunmuşdur.

Təhlil və müzakirə

Şərqi Zəngəzur rayonu əsasən dağlıq relyefə malikdir. Rayon daxilində Murovdağ, Şərqi Göyçə, Qarabağ, Mıxtökən, Bərgüşad, Mehri silsilələri, Qarabağ vulkanik yaylası və Yazı yaylaları, Gəyən və İncə düzləri yerləşmişdir. Bu dağ silsilələri biri-birilərindən dağarası tirələr, yaylalar və çökəkliklər vasitəsilə ayrılırlar. Rayon ərazisi müxtəlif növ torpaq örtüyü, zəngin canlılar aləmi və təbii ərazi kompleksinə malikdir. Kəlbəcər rayonunda əsasən çimli dağ-çəmən və qonur dağ-meşə torpaqları yayılmışdır. 72 min hektar yaylaq sahəsinə malik olan Laçın rayonunda çimli, dağ-çəmən, qəhvəyi dağ-meşə və karbonatlı dağ qara torpaqlara vardır. Qubadlı rayonunda əsasən qəhvəyi dağ-meşə torpaqları yayılmışdır. Cəbrayıl rayonunda Arazboyu düzənliklərin torpaqları yüksək məhsuldarlığa malik tünd şabalıdı torpaqlardır. Məhsuldar olan Arazboyu torpaqlarda Cəbrayılın iri kəndləri - Böyük Mərcanlı, Soltanlı və s. yerləşir.

Torpaq əmələ gətirən amillərin təsiri, təbii şəraitin müxtəlifliyi və qədim təsərrüfatçılıq mədəniyyətinin inkişafı Şərqi Zəngəzur rayonunda mürəkkəb torpaq örtüyünün formalaşmasına səbəb olmuşdur (Şəkil 1 və 2) [5, 7].

Murovdağ, Zəngəzur silsilələri, Qarabağ vulkanik yaylası və s. ərazilərinin dəniz səviyyəsindən 3000 m-dən hündürdə yerləşən hissələri, demək olar ki, torpaq örtüyünə malik deyildir. Bu ərazinin relyefi buzlaq, denudasion və erozion mənşəli olmaqla, yüksək dağlığın nival və subnival landşaftlarını əhatə edir. Yura və Tabaşirin terrigen, karbonatlı, vulkanogen, vulkanogen-çökmə süxurlarından təşkil olunmuş bu landşaftların relyefi intensiv parçalanmışdır və çılpaq qayalı və çınqıllı səth örtüyünə malikdir. Əsasən qravitasion-denudasiya prosesləri səciyyəvidir. Kar, təknəvari troq dərələri, moren buzlaq relyefi formaları yayılmışdır. Dağ-tundra iqlim tipinə malik olan ərazidə daimi qar və buzlaqların mövcud olması səbəbindən torpaq örtüyü inkişaf etməmişdir. Bu ərazilərdə kəskin parçalanmış sıldırım qayalıqların və daşlı-çınqıllı dik yamacların külək tutmayan günəşli yerlərində ilkin torpaqəmələgəlmə prosesinin zəif izləri görünür. Lakin torpaqəmələgəlmə prosesi başlanğıc mərhələsində olduğu üçün, onlar torpaqəmələgətirən süxurlardan o qədər də fərqlənmirlər, əlverişli yerlərdə yalnız mamırlara rast gəlmək mümkündür. Götərilmiş ərazidə havanın orta illik temperaturu $+4,5^{\circ}\text{C}$ qeydə alınmışdır ki, ilin böyük hissəsi temperatur $-5,9^{\circ}\text{C}$ və daha aşağı düşür [8, 9].

Şahdağ, Murovdağ və Zəngəzur silsilələrinin, Qarabağ Vulkanik Yaylasının şimal-qərb hissələrindəki suayırıcı sahələrdə dəniz səviyyəsindən 1800-3000 m yüksəkliklərində alp və subalp çəmənləri altında dağ-çəmən torpaq tipi əmələ gəlmişdir. Ərazi şiddətli parçalanmış relyefə malik olmaqla, dağları denudasion-struktur mənşəlidir. Həmin ərazilərdə əsasən taxıllı bitkilər üstünlük təşkil edir. Torpaqların tərkibinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri ərazidə ibtidai dağ-çəmən, çimli-torflu dağ-çəmən, çimli dağ-çəmən, qaramtıl dağ-çəmən, dağ-çəmən bozqır torpaq yarımtiplərinin əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur [3].

Dağ-çəmən bozqır torpaq yarımtipi Şərqi Zəngəzur rayonundakı Qarabağ,

Zəngəzur, Mıxtökən silsilələri və Qarabağ vulkanik yaylasının 1800-2200 m yüksəkliklərini əhatə etmişdir. Bu torpaqlarda havanın temperaturu 8,5-11,5⁰C arasında dəyişir ki, bu da digər yarımtyplərə nisbətən havanın quru keçməsinin göstəricisidir. Bu torpaqların üst hissəsində humusun miqdarı 8,7%, azotun miqdarı isə 0,5% təşkil edir. Torpağın pH dəyəri isə 7,1-dir. H.Əliyevin məlumatına əsasən bu torpaq yarımtypinin 1 metrlik qatında humusun miqdarı 500 t/ha, azotunku isə 23 t/ha təşkil edir.

Murovdağ və Mıxtökən silsilələrinin şimal-şərq, Qarabağ vulkanik yaylasının isə cənub-şərq yamaclarında az meyilli hissələrdə qaramtıl və çimli dağ-çəmən torpaq yarımtypləri inkişaf etmişdir. Qaramtıl dağ-çəmən torpaq yarımtypidən fərqli olaraq çimli dağ-çəmən yarımtypləri ərazidə vahid zona yaradır. Bunun üçün Qarabağ vulkanik yaylasında bu yarımtypin formalaşması üçün əlverişli şərait vardır. Qaramtıl dağ-çəmən torpaq yarımtypidə çim qatının qalınlığı 9,2 sm olmaqla, 11,2% humus və 0,8% azotdan təşkil olunmuşdur. Çimli dağ-çəmən yarımtypidə isə 6-8 sm çim qatı olmaqla, 13,3% humus və 1,2% azotdan ibarətdir. Bu tipdə həmçinin CaCO₃-ə rast gəlinmir. Murovdağın şimal və şimal-qərb yamaclarında 2200-3000 m yüksəkliklərdə çimli-torflu dağ-çəmən torpaq yarımtypləri yayılmışdır. Bu torpaq yarımtypi yayılmış ərazilərdə alp çəmən bitkiləri kifayət qədər biokütləyə və yaxşı inkişaf etmiş kök sisteminə malik olsalar da, iqlimin sərt keçməsi, torpağın nəmliyi və vegetasiya dövrünün qısa olması bitki qalıqlarının çürümə prosesinin ləngiməsinə səbəb olur. Ərazi torpağının mühiti turşdur (pH=5,6).

Ümumilikdə qeyd edilmiş dağ-çəmən torpaqları yüksək məhsuldarlığı ilə səciyyələnməklə, əsasən yay otlaqları, qismən isə örüş və biçənək kimi istifadə etmək olar. Lakin bu torpaqların otlaq kimi istifadəsində ehtiyatlı olmaq lazımdır, əks təqdirdə onlar eroziya prosesinə məruz qala bilərlər. Ərazi iqliminin soyuq olması və yüksək dağlıq sahələrə malikliyi burada arıçılıq təsərrüfatının inkişaf etdirilməsinə zəmin yaradır. Təsədüfi deyil ki, həmin ərazilərdə əmələ gələn bal digər rayonlardakı baldan daha keyfiyyətli hesab edilir.

Kiçik Qafqaz dağlarının yamaclarında təqribən 1200-1800 m, bəzi yerlərdə 2000-2200 m-ədək hündürlükləri orta dağlığın enliyarpaqlı meşə və meşədən sonrakı çəmən-kol landşaftı əhatə edir. Bu landşaft vahidi digər dağlıq landşaft zonaları arasında daha geniş yer tutur. Adı çəkilən landşaftlar da şiddətli parçalanmış relyefə malik olmaqla, denudasion-struktur mənşəli dağlarla əhatələnmişdir. İqlimi yayı qismən mülayim və rütubətli, qışı isə quraq keçən mülayim-istidir. Ərazi dağ-meşə qurşağının yuxarı hissələrini əhatə etdiyindən əsasən mezofil meşə torpaqlarından olan qonur dağ-meşə torpaqlarına malikdir [4].

Qonur dağ-meşə torpaqları əsasən Şərqi Zəngəzur rayonunun 1000-2000 m yüksəklikləri arasındakı fıstıq-vələs meşələri altında inkişaf etmişdir. Bu torpaqlar Murovdağ silsiləsinin şimal və şimal-qərb yamaclarındakı meşə qurşağının daha rütubətli zonalarında zəif doymuş, Həkəriçay hövzəsinin orta axınlarında isə

karbonat qalıqlı qonur dağ-meşə torpaq yarımtyplərinə ayrılırlar. Bu torpaqlar yüksək məhsuldarlığa malik olsalar da, meşə ilə örtülü olduqları üçün kənd təsərrüfatında geniş istifadə oluna bilməz [6].

Zəngəzur silsiləsində və Arazyanı silsilələrin orta və alçaqdağlıq zonalarındakı təqribən 1100-2000 m hündürlüklər arasında kserofil meşə və kolluqların torpaqları sayılan qəhvəyi dağ-meşə və çürüntülü-karbonatlı dağ-meşə torpaqlar inkişaf etmişdir. Meşəaltı kolluqlar, xırda boylu ağaclar və yüksək otların inkişaf etdiyi fıstıq və palıd-fıstıq meşələri altında inkişaf etmiş çürüntülü-karbonatlı dağ-meşə torpaqları əsasən qonur və qəhvəyi dağ-meşə torpaqları arasında yayılmışdır. Bu torpaqlarda çim qatının qalınlığı 8-10 sm olur. qəhvəyi dağ-meşə torpaqları isə Şərqi Zəngəzur rayonunda kserofil ot örtüyünün yaxşı inkişaf etdiyi, rütubətlənmənin kifayət qədər olmadığı palıd-vələs meşələri altında yayılmışdır. Bu torpaqlarda humus miqdarı nisbətən çoxdur, lakin əsasən dik yamaclarda yayılması və karbonatlı olması onun təsərrüfatda istifadəsini zəiflətməmişdir. Rayon daxilində bu torpaqların yuyulmuş, tipik və karbonatlı yarımtypləri yayılmışdır.

Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarına əsasən Laçın rayonunun şimal və şimal-qərb baxarlı yamaclarında rast gəlinir. Bu torpaqlarda digər yarımtyplərə nisbətən yaxşı inkişaf etmiş çim qatına rast gəlinmir. Onun qalınlığı 1-4 sm arasında dəyişir. Humusun orta miqdarı 6%, azotunkı isə 0,5% təşkil edir. Arazsahili zolaqda və Laçın rayonunda 1100-1200, bəzən isə 1400-1500 yüksəkliklərdə tipik qəhvəyi dağ-çəmən torpaq yarımtypləri yayılmışdır. Bu torpaqlar relyefin nisbətən zəif parçalanmış ortadağlıq qurşağında geniş ərazi tuturlar. Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarına nisbətən tipik qəhvəyi torpaqlarda humusun miqdarı bir qədər yüksək olub, 6,4% təşkil edir. Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqları isə rayonun alçaq dağlıq və dağətəyi ərazilərində, əsasən Cəbrayıl rayonunda inkişaf etmişdir. Ümumilikdə qəhvəyi dağ-meşə torpaqları meşə altında olduğundan onun bir hissəsi kənd təsərrüfatı dövryyəsinə daxil edilmişdir. Yüksək münbitliyə malik olan bu torpaqlarda kənd təsərrüfatının tütünçülük, üzümçülük, bağçılıq və qismən taxılçılıq sahələri inkişaf etdirilə bilər. Həmçinin ərazi heyvandarlıq təsərrüfatının, eləcə də, arıçılığın inkişaf etdirilməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

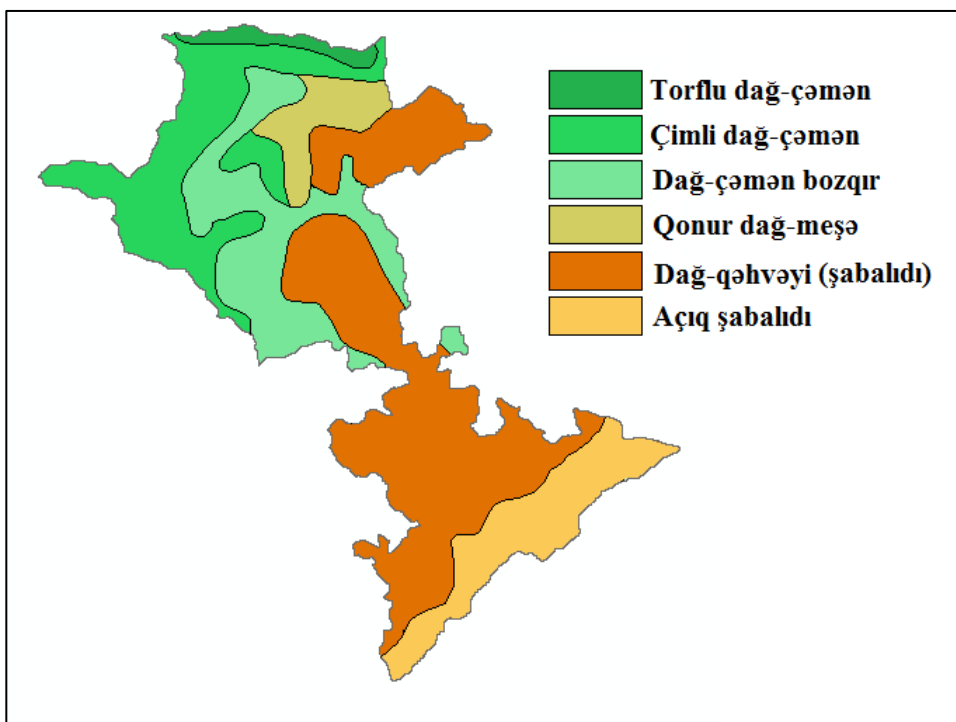
Qarabağ və Murovdağ silsilələrinin şimal və cənub yamaclarında yüksək məhsuldarlığa malik olan dağ-qara torpaqları yayılmışdır. Bu torpaqlarda vaxtilə çöl zonasına xas olan bitki örtüyü tədricən məhv olduğu üçün xeyli üzvü qalıq toplanmışdır. Humusun miqdarı 5-8 % arasında dəyişir. Azotun miqdarı isə 0,2-0,5%-ə bərabərdir. İqlimi mülayim-isti olub, orta illik temperatur 12-14°C təşkil edir. Bu torpaqlar məhsuldarlığına görə yüksək və yaxşı keyfiyyətli torpaqlar hesab olunurlar və dəmyə əkinçiliyində əsasən dənli bitkilər, kartof, tərəvəz, yem, qismən tütün bitkiləri altında geniş istifadə oluna bilər. Yüksək keyfiyyətə malik olsalar da, pambıq, üzüm, quru subtropik bitkilər üçün yararsız sayılır. Murovdağ silsiləsinin şimal və cənub yamaclarında geniş olmayan sahələrdə dağ-qara torpaqlarının

yuyulmuş, cənub yamaclarında massivlər şəklində adi, Kəlbəcər və Laçın meşələrinin kənarlarında ləkələr şəklində karbonatlı, Murovdağ silsiləsinin şimal, Qarabağ silsiləsinin isə cənub yamaclarında bərkimiş yarımtiplərinə rast gəlinir. Yuyulmuş dağ-qara torpaqları kartof, günəbaxan, meşə bitkiləri altında inkişaf etdirilmək üçün əlverişlidir. Yüksək dərəcədə münbitliyə malik olan bərkimiş dağ-qara torpaqlarının isə əsas hissəsi şumlanmış, taxıl və qismən yağlı bitkilər üçün istifadə olunur. İstehsal nöqteyi-nəzərindən karbonatlı dağ-qara torpaqlarından hazırda dəmyə əkinçiliyində taxıl, qismən tütün və kartof altında, növbəli əkin tətbiq edilmədən istifadə olunur.

Kiçik Qafqazın kənar hissələrində, Qarabağ silsiləsinin 100-150 m-dən 1000 m-ədək hündürlükləri əhatə edən dağətəyi hissələrində və Arazboyu alçaq dağlığın çöl, qismən meşə-çöl landşaftları altında tünd-şabalıdı və qəhvəyi dağ-meşə torpaqları yayılmışdır. Bu ərazilərin relyefi struktur-erozion və arid-denudasion mənşəlidir. Səthi güclü və orta dərəcədə parçalanmışdır. İqlimi mülayim-istidir. Tünd-şabalıdı torpaqların üst horizontunda humusun miqdarı 2,7-3,3% olub, aşağı horizontlara doğru 0,5-0,7%-ə qədər azalır. Bu torpaqların xeyli hissəsinin suvarma zonasından kənarda qaldığı üçün dəmyə şəraitində taxıl, bağ və üzümlüklər altında, kiçik hissəsində isə suvarılan bitkilər altında istifadəsi əlverişlidir. Ərazi heyvandarlıqda isə qış otlağı kimi istifadə üçün böyük imkanlar açır. Cəbrayıl və qismən Zəngilan rayonlarında isə əlverişli fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərə malik olan gəclli boz-qəhvəyi torpaqlar mövcuddur.

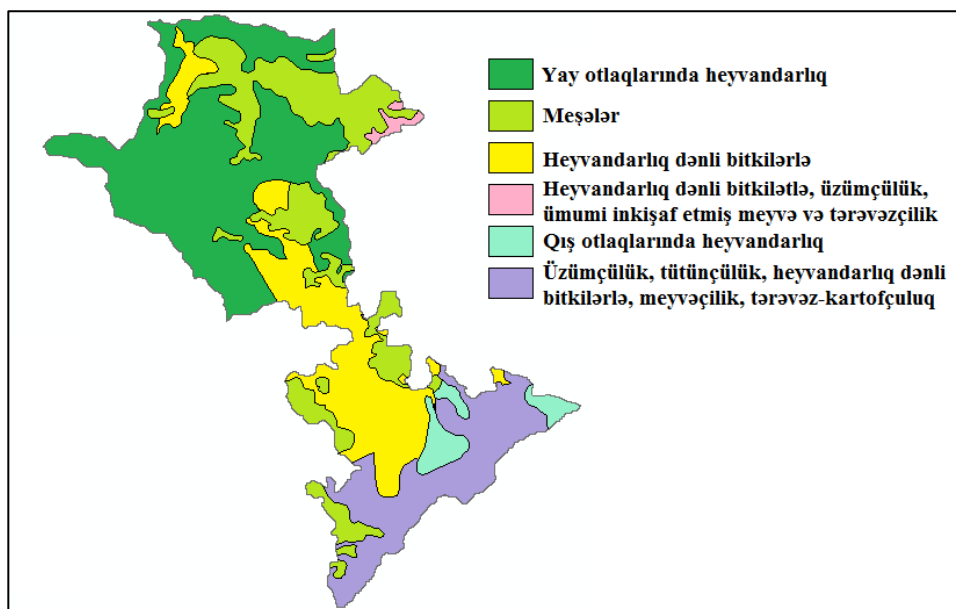
Qarabağ düzünün alçaq dağlığa qovuşduğu cənub hissələrini, gətirmə konuslarını, konuslararası çökəklikləri, terrasları və allüvial-prolüvial düzənlikləri əhatə edən düzənliklərin quru-çöl landşaftları altında, mülayim-isti yarımsəhra və quru çöl iqlim şəraitində çəmən boz-qonur, şorlaşmış boz və açıq-şabalıdı torpaqlar yayılmışdır ki, bu torpaqlarda suvarma əkinçiliyi inkişaf etmişdir və əsasən qış otlağı kimi istifadəyə yararlıdır.

Şəkil 1 və Şəkil 2-dən göründüyü kimi, dağ-çəmən torpaqları Şərqi Zəngəzur rayonunun şimal hissəsində geniş ərazilər tutmaqla, əsasən yay otlaqları kimi istifadə edilir. Buna səbəb ərazidə Şahdağ, Murovdağ, Şərqi Göycə, Zəngəzur kimi yüksək dağların və Qarabağ vulkanik yaylasının yerləşməsidir. Adları qeyd olunmuş dağlar şimaldan gələn soyuq hava kütlələrinin qarşısını kəsərək onların birbaşa olaraq əraziyə daxil olmasının qarşısını kəsir. Lakin bu ərazilərin yüksək dağlığa sahib olması səbəbindən landşaftların azonallıq qanununa uyğunluğuna görə daim soyuq iqlim ilə səciyyələnilər ki, bu da ərazidə təsərrüfat işlərinin aparılmasına imkan vermir. Lakin ərazidə bitən otlar üçün heyvanları yay fəslində bu çəmənlərə qaldırırlar. Bu səbəbdən də, Kəlbəcər Şərqi Zəngəzur rayonunun ən böyük otlaq sahəsi hesab olunur. Şimal hissədəki zolaq şəklində yayılmış qonur dağ-meşə torpaqlarının böyük hissəsi enliyarpaqlı meşələr altında olduğundan kənd təsərrüfatında istifadə edilmir. Onun yalnız kiçik bir hissəsində heyvandarlıq və taxılçılıq inkişaf etdirilmişdir. Rayonun mərkəzi və cənub-qərb hissələrindəki



Şəkil 1. Şərqi Zəngəzur rayonunda yayılmış torpaq tipləri

Qeyd: Xəritə-sxem qeyd olunmuş məlumatlar əsasında müəllif tərəfindən hazırlanmışdır.

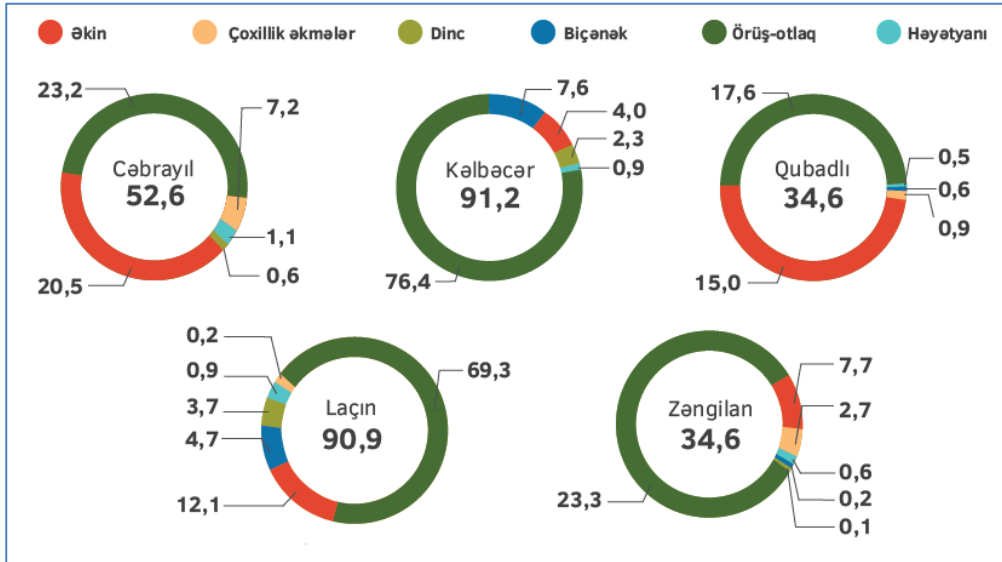


Şəkil 2. Şərqi Zəngəzur rayonunda kənd təsərrüfatının inkişafı

Qeyd: Xəritə-sxem qeyd olunmuş məlumatlar əsasında müəllif tərəfindən hazırlanmışdır.

qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarında, eləcə də, cənub və cənub-şərq hissənin dağ-qəhvəyi və dağ-şabalıdı torpaqlarında üzümçülük, tütünçülük, taxılçılıq, tərəvəzçilik, kartofçuluq, heyvandarlıq təsərrüfatı inkişaf etdirilmişdir.

Ümumiyyətlə götürsək, Şərqi Zəngəzur rayonunun torpaqları təyinat məqsədinə görə əsasən öyrüş və otlaq kimi istifadə olunur (Diaqram 1) [1].



Diaqram 1. Şərqi Zəngəzur rayonu torpaqlarının təyinat məqsədi göstəriciləri (min ha)

Mənbə: Azərbaycan Respublikası İqtisadi İslahatların Təhlili və Kommunikasiyası Mərkəzi, “Azərbaycanın Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonları”, Bakı-2021.

Diaqram 1-dən göründüyü kimi, mövcud torpaq sahəsinin böyük bir hissəsi otlaq və öyrüş kimi istifadəyə yararlıdır. Bu, Cəbrayıl rayonu torpaqlarının 44,1%-ni, Kəlbəcərin 83,8%-ni, Qubadlının 50,9%-ni, Laçının 76,2%-ni və Zəngilanın 67,3%-ni təşkil etməklə, ümumilikdə Şərqi Zəngəzur rayonunun 69%-i öyrüş və otlaq kimi istifadə edilir. Bu da ərazinin relyefi və torpaq-iqlim amilindən asılıdır. Qalan hissədə isə əkinçiliyin inkişafı üçün böyük imkanlar vardır ki, bunun da Zəngilan istisna olmaqla, qalan rayonlarda böyük hissəsi taxılçılığın payına düşür. Yalnız Zəngilan rayonunda bu, yem bitkilərinin payını təşkil edir (Diaqram 2) [1].

Diaqram 2-dən də göründüyü kimi, Şərqi Zəngəzur rayonunun relyef, iqlim və torpaq amilinin əlverişli olması səbəbindən cənub hissəsində yerləşən Zəngilan və Cəbrayıl üzümçülüyn inkişafı üçün böyük şərait vardır. Bu ərazilərdə üzümçülüyn və tütünçülüyn inkişafı hələ çox qədimdən mövcud olmuşdur. Sovetlər İttifaqı dönməində Kəlbəcər rayonunda maldarlıq, qoyunçuluq, tütünçülük və arıçılıq əsas yer tutmaqla, ət, süd, yun, bal istehsal edilirdi. Laçın rayonunda heyvandarlıq, taxılçılıq və meyvəçilik, Qubadlı rayonunda taxılçılıq, heyvandarlıq,

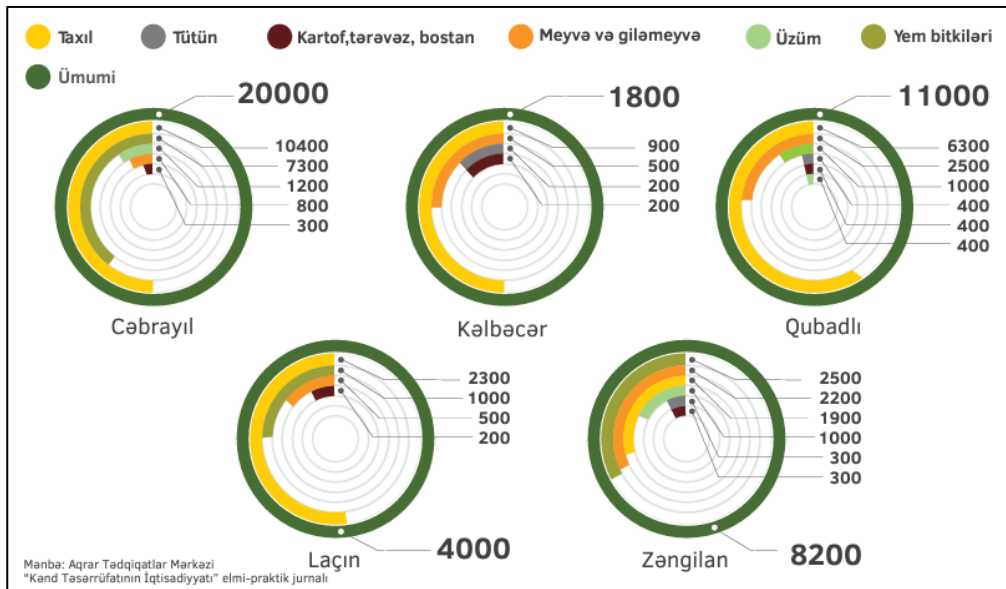


Diagram 2. Şərqi Zəngəzur rayonunda əkin sahələrinin proqnozlaşdırılan strukturu (ha)

Mənbə: Azərbaycan Respublikası İqtisadi İslahatların Təhlili və Kommunikasiyası Mərkəzi, "Azərbaycanın Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonları", Bakı-2021.

tütünçülük, baramaçılıq və üzümçülük, Zəngilan rayonunda taxılçılıq, heyvandarlıq, tütünçülük və bostançılıq, Cəbrayıl rayonunda isə heyvandarlıq, üzümçülük və baramaçılıq inkişaf etdirilmişdir. Hətta Cəbrayıl rayonunda üzümün ilkin emalı üçün zavod mövcud idi və ildə 60 min tondan yuxarı üzüm istehsal olunurdu. Bütün bunlar Şərqi Zəngəzur rayonu torpaqlarının kənd təsərrüfatının inkişaf etdirilməsində və yüksək məhsuldarlıq əldə olunmasında böyük rolunu göstərir [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Nəticə

Qeyd olunan məlumatları nəzərə alaraq Şərqi Zəngəzur rayonu torpaqlarının kənd təsərrüfatının inkişaf etdirilməsi məqsədilə qiymətləndirilməsində aşağıdakı nəticələri əldə etmiş olduq;

1. Rayon zəngin torpaq örtüyünə malikdir. Burada düzən və dağətəyi ərazilərdən yüksək dağlığa getdikcə açıq-şabalıdı, çəmən boz-qonur, tünd-şabalıdı, dağ-qara, qəhvəyi dağ-meşə, qonur dağ-meşə, dağ-çəmən və ibtidai torpaqlar bir-birini əvəz edir.

2. Şərqi Zəngəzur rayonu torpaqları kənd təsərrüfatının inkişaf etdirilməsi baxımından çox məhsuldardır. Burada bitkiçilik təsərrüfatından taxılçılıq, pambıqçılıq, meyvəçilik, tərəvəzçilik, kartofçuluq, üzümçülük, tütünçülük və s.

kimi sahələrin inkişaf etdirilməsi üçün əlverişli şərait vardır.

3. Ərazinin yüksək hündürlüklü dağlıq və düzən relyef heyvandarlıq təsərrüfatından iribuynuzlu və xırdabuynuzlu maldarlıq sahələrinin inkişaf etdirilməsinə imkan yaradır. Həmçinin, Kəlbəcər və Laçın rayonlarında yüksək dağlıq ərazilərin soyuq iqlimi arçılıq təsərrüfatının yerləşdirilərək yüksək məhsuldarlıqlı bal əldə edilməsində böyük rol oynayır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası İqtisadi İslahatların Təhlili və Kommunikasiyası Mərkəzi, "Azərbaycanın Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonları", Bakı-2021, 29 səh.
2. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Coğrafiya İnstitutu, "Azərbaycan coğrafiyaçı alimləri", Bakı-2013, 204 səh.
3. *Fikrətzadə F.F., Hacıyeva S.İ.* "İşğaldan azad olunan ərazilərimizdə kənd təsərrüfatı sahəsinin bərpası istiqamətləri və istehsal göstəricilərinin proqnozlaşdırılması", *Agricultural Economics* 2020, № 4 (34), səh. 23-37.
4. *Cabbarlı L.A.* "İşğaldan azad olunan ərazilərdə kənd təsərrüfatının inkişaf istiqamətləri", *Agricultural Economics* 2020, № 4 (34), page 52-57.
5. *Məmmədov Q.Ş.* "Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları" (ali məktəblər üçün dərslik), Bakı-2007, 660 səh.
6. *Məmmədova Ş.İ., Əbdürəhmanov F.T.* "Şərqi Zəngəzur rayonu təbii ərazi komplekslətinin təhlili", "Türkün zəfəri: Çanaqqaladan Qarabağa" XXXII Beynəlxalq Elmi Simpozium, Türkiyə-2022, səh. 455-458.
7. *Nərimanoğlu H.* "Şərqi Zəngəzur", Bakı-2022, 220 səh.
8. *Vəliyev A.H.* "İşğal altında olmuş ərazilərdə kənd təsərrüfatı torpaqlarının potensialının dəyərləndirilməsi", *Agricultural Economics* 2020, № 3 (33), page 60-70.
9. *Vəliyev A.H.* "İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə kənd təsərrüfatının inkişafının torpaq-iqlim amilləri", *Agricultural Economics* 2020, № 4 (34), page 38-44.
10. <http://kelbecer-ih.gov.az/>
11. <http://www.lachin-ih.gov.az/>
12. <http://www.qubadli-ih.gov.az/>
13. <http://www.Zangilan-ih.gov.az/>
14. <http://www.cabrail-ih.gov.az/>
15. <https://www.virtualkarabakh.az/>
16. <https://gsaz.az/articles/view/94>

Redaksiyaya daxil olub 20.06.2023

YAZI QAYDALARI

- “Pedaqoji Universitetin Xəbərləri” dövrü elmi jurnalının “Riyaziyyat və təbiət elmləri” seriyası əvvəllər nəşr olunmamış elmi məqalələri qəbul edir.
- Məqalələr **Azərbaycan, ingilis, türk və rus** dillərində jurnalın elektron ünvanına – **jmns@adpu.edu.az, a_zamanov@mail.ru** göndərilir.
- Məqalələr **Microsoft Word** proqramında Times New Roman şrifti ilə 12 pt. ölçüdə 1,0 intervalla yazılmalıdır. Səhifə ölçüləri: sağdan və soldan 2,0 sm, yuxarıdan 2,5 sm, aşağıdan 2,2 sm olmalıdır.
- **Başlıq** ortada qara və böyük hərflərlə yazılmalıdır.
- Məqalənin quruluşu aşağıdakı bölümlərdən ibarət olmalıdır: UOT indeksi, müəllifin adı, ata adı və soyadı, iş yeri, elmi dərəcəsi və elmi adı, üç dildə açar sözlər və xülasə (100-150 sözdən ibarət, 11 pt. ilə) ədəbiyyat siyahısı. Hər üç dildə yazılmış xülasələr bir-birinin eyni olmalı və məqalənin məzmununa uyğun olmalıdır.
- Məqalələrdə verilən **şəkil, rəsm, qrafik və cədvəllər** düzgün, aydın və mətn içərisində olmalı, onlara aid olan yazılar altında yazılmalıdır. Məqalədə düsturlar **Microsoft Equation** redaktorunda yığılmalıdır.
- **İstinadlar** mətn içərisində kvadrat mötərizədə göstərilməklə məqalənin sonunda əlifba ardıcılığı ilə nömrələnməlidir. Məsələn: [1, s.8].
- Ədəbiyyat siyahısında verilən hər bir istinad haqqında məlumat tam və dəqiq olmalıdır. İstinad olunan mənbənin biblioqrafik təsviri onun növündən (monoqrafiya, dərslik, elmi məqalə və s.) asılı olaraq verilməlidir. Simpozium, konfrans materiallarına və ya tezislərinə istinad edilərkən məqalə və ya tezis adı göstəriməlidir.
- Məqalələrin həcmi: 5-12 səhifə.
- Məqalələr mütəxəssis rəyi (məxfi olaraq) əsasında jurnalın redaksiya heyətinin qərarı ilə çap olunur. Redaksiya düzəlişlər etmək üçün məqaləni müəllifə qaytara bilər.
- Məqalədə gedən hər hansı bir elmi yenilik, tezis və s. üçün müəllif şəxsən məsulyyət daşıyır.
- Jurnalda dərc olunmayan məqalələr geri qaytarılmır.

WRITING RULES

- “Mathematical and natural sciences” series of the periodic scientific journal “Transactions of Pedagogical University” accepts previously unpublished scientific articles.
- The articles can be sent in **Azerbaijani, English, Turkish, and Russian** languages to the journal’s electron address – **jmns@adpu.edu.az, a_zamanov@mail.ru**.
- Articles should be written in **Microsoft Word** writing program Times New Roman alphabet in the font size 12 punto with intervals between lines in the range of 1.0 characters. Page sizes: from the right and left 2.0 sm, from above 2.5 sm, and the bottom 2.2 sm.
- **The title** should be written in black and capital letters in the middle.
- The structure of the article should consist of the following format: UDC index, author's first name/patronymic/last name, position, scientific degree and title, a summary, and the keywords in three languages (100-150 words, 11 punto) and the list of literature. Summaries written in three languages should be equal to each other and match the content of the article.
- **The drawings, pictures, graphics, and tables** in the articles should be correct, clear, and given in the text, and writings that belong to them should be written underneath. Formulas in the article must be assembled in the Word Equation editor. Formulas in the article must be assembled in the **Microsoft Equation** editor.
- References indicated in square brackets should be numbered in alphabetical order and given at the end of the article. For example: [1, p.8]
- Information about any reference given on the list of literature must be complete and accurate. The bibliographic description of the source reference should be based on its kind (monographs, textbooks, scientific papers, etc.). The name of the article or thesis must be shown when referring to the symposium, conference materials, or theses.
- The volume of the articles: 5-12 pages.
- Articles are published on the basis of expert review (in confidence) by the decision of the Editorial Board of the journal. The Editorial Board may return the article to the author to make corrections.
- Unpublished articles are not returned.

Nəşriyyatın direktoru: Hüseyn Hacıyev
Texniki redaktor: Mustafa Şəfiyev
Korrektor: Sevinc Mamoyeva

Çapa imzalanmışdır: 29.12.2023
Kağız formatı $70 \times 100^{1/16}$, 10,0 ç.v.
Sifariş 249, sayı 100

ADPU nəşriyyatı
Bakı, Ü.Hacıbəyli, 68