

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ԿԵՆԴՐԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐՈԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ

Գրիգորյան Աննա Վլադիմիրի

**ՀՐԱԶԴԱՆ ԳԵՏԻ ԱՂՏՈՏՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՃԱԳՈՐՏԻ ՈՐՈՇ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ
ՄՈՐՖՈՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎՐԱ**

Գ.00.08 - Կենդանաբանություն. մակաբուծաբանություն. էկոլոգիա մասնագիտությամբ
կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական
աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

Երևան – 2018

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЗООЛОГИИ И ГИДРОЭКОЛОГИИ

Григорян Анна Владимировна

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕКИ РАЗДАН
НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.00.08 – Зоология, паразитология, экология

Ереван – 2018

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանում

Գիտական ղեկավար՝

Կենս. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր
Կ.Ա. Զիվանյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

Կենս. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր
Ռ.Ս. Մխիթարյան
Կենս. գիտ. թեկնածու Լ.Ռ. Համբարյան

Առաջատար կազմակերպություն՝

Խ. Աբովյանի անվ. հայկական պետական
մանկավարժական համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2018թ. մարտի 23-ին ժամը 15.00-ին ՀՀ ԲՈԿ-ի
Կենդանաբանության 036 մասնագիտական խորհրդում:

Հասցե՝ Երևան, 0014, Պ.Սևակի 7, ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի
գիտական կենտրոն, E-mail: zoohec@sci.am

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և
հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի գրադարանում, իսկ սեղմագրին՝ նաև
www.sczhe.sci.am կայքում

Սեղմագիրն առաքված է 2018 թ. փետրվարի 23-ին

Կենդանաբանության 036 մասնագիտական խորհրդի
գիտական քարտուղար, կենս. գիտ. թեկնածու՝

Լ.Գ. Խաչատրյան

Тема диссертации утверждена в Ереванском государственном университете

Научный руководитель:

доктор биол. наук, профессор
К.А.Дживанян

Официальные оппоненты:

доктор биол. наук, профессор
Р.С. Мхитарян
кандидат биол. наук Л.Р. Гамбарян

Ведущая организация:

Армянский государственный
педагогический университет им. Х.Абовяна

Защита диссертации состоится 23 марта 2018 г., в 15.00 часов, на заседании
специализированного совета 036 По зоологии ВАК РА.

Адрес: 0014, г. Ереван, ул. П. Севака 7, Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН
РА, E-mail: zoohec@sci.am

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного центра зоологии и
гидроэкологии НАН РА, а с авторефератом – также на сайте www.sczhe.sci.am
Автореферат диссертации разослан 23 февраля 2018 г.

Ученый секретарь специализированного совета по
зоологии 036, кандидат биологических наук

А.Г. Хачатрян

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Թեմայի արդիականությունը: Վնասակար նյութերով շրջակա միջավայրի համընդհանուր աղտոտվածությունը մեր ժամանակների առանձնահատկություններից մեկն է:

Անբարենպաստ պայմանների երկարատև ազդեցության հետևանքով խախտվում է էվոլյուցիայի ընթացքում ձևավորված հավասարակշռությունը: Միջավայրի մարդածին աղտոտվածությունը ստեղծում է կենդանիների համար կյանքի էքստրեմալ պայմաններ և օրգանիզմի համար լրացուցիչ ծանրաբեռնվածություն: Օրգանիզմներում ծագում են զանազան փոխհատուցողական տեղաշարժեր (Preetpal Kour et al., 2016, Хаитов Р.М., 2009, Спирина Е.В., 2009, Куценко С.А., 2002, Лойт А.О., 2006):

Միջավայրի տարբեր վնասակար բաղադրիչների ազդեցության նկատմամբ օրգանիզմների փոխհատուցողական ռեակցիաների ուսումնասիրությունը կատարվում է կազմավորվածության տարբեր մակարդակների վրա՝ սկսած մոլեկուլային-կենսաքիմիականից, մինչև կենսացենոզային և էկոհամակարգային (Ossana N.A. et al., 2013; Barni S. et al.; 2007, Рассадина Е.В., 2007; Лойт А.О., 2006; Куценко С.А., 2002; Озернюк Н.А., 2000):

Օրգանիզմների մորֆոֆիզիոլոգիական տարբեր չափանիշները կարող են ծառայել միջավայրի վրա մարդածին գործոնի ազդեցության գնահատման կենսացուցիչներ (Falfushinska H., 2008; Рассадина Е.В., 2007; Вершинин и др., 2007; Моисеенко Т.И., 2000; Озернюк Н.А., 2000): Միջավայրի վնասակար բաղադրիչների անբարենպաստ ազդեցության աստիճանը և ինտենսիվությունը գնահատելու նպատակով ներկայում ավելի ու ավելի հաճախ օգտագործում են կենսացուցիչ տեսակներին (Preetpal Kour et al., 2016; Оленов Г.В., 2003):

Երկկենցաղները պատկանում են մարդածին գործոնների ազդեցության նկատմամբ խոցելի կենդանիներին: Լճագորտը (*Pelophylax ridibundus*), որը վարում է ինչպես ափամերձ, այնպես և ջրային կենսակերպ, հարմար օբյեկտ է միջավայրի աղտոտվածության ազդեցության գնահատման համար, քանի որ նա միջավայրի զանազան քսենոբիոտիկները կլանում է և՛ մաշկով, և՛ սննդի հետ (Заринова Ф.Ф. и др., 2009): Լճագորտի ձվաբջիջներն ամուր թաղանթներով պաշտպանված չեն և զգայուն են միջավայրի աղտոտվածության նկատմամբ (Wolkowicz I.R. et al., 2014; Burgett A.A. et al., 2007; Karasov W.H. et al., 2005; Ferrari I., et al, 2005; Severtsova et al., 2005; Fraker S.L. et al., 2004; Bogi. C, et al., 2003; Demichelis S.O. et al., 2001): Ուստի, լճագորտի մորֆոֆունկցիոնալ տարբեր հատկանիշների խաթարումները կարող են օգտագործվել որպես թեստ-համակարգ՝ ջրային և ցամաքային միջավայրերի վնասակար ազդեցությունների գնահատման համար (Preetpal Kour et al., 2016, Zhelev Zh.M., 2014; Спирина Е.В., 2009; Жуков Т.И., 1999):

Հայաստանի Հանրապետության էկոլոգիական վիճակի աստիճանական վատթարացումն առավել արդիական է դարձնում էկոհամակարգերի ուսումնասիրման բազմակողմանի մոտեցումը: Այս տեսակետից անհրաժեշտ է առավել արյունավետ թեստ-համակարգերի ներդրումը և կիրառումը:

Հրազդան գետն անցնում է Հայաստանի Հանրապետության չորս վարչական տարածքներով, այդ թվում՝ հանրապետության կենտրոնական մասով, մայրաքաղաք Երևանով և Արարատյան գոգահովտով: ՀՀ Բնապահպանության նախարարության մոնիտորինգի կենտրոնի հրապարակած տվյալների համաձայն Հրազդան գետի տարբեր հատվածները բնութագրվում են ջրի աղտոտվածության տարբեր աստիճանով: Գետի տարբեր դիտակետերից վերցված փորձանմուշներում ջրի որակի ընդհանրական դասի կարգավիճակը տատանվել է երրորդից (միջակից) հինգերորդի (վատ վիճակի) սահմաններում: Ջրի աղտոտվածության 3-րդ՝ միջակ դասը դիտվել է գ. Քաղսիից, գ. Արգելից և Արզնի ՀԷԿ-ից ներքև գտնվող դիտակետերում՝ պայմանավորված թթվածնի քիմիական պահանջով (ԹՔՊ-ով), ֆոսֆատ և նիտրատ իոններով: Վատ վիճակի 5-րդ դասի կարգավիճակով բնորոշվել են Գեղանիստ և Դարբնիկ գյուղերին մոտ և Հրազդանի գետաբերանի մոտ հատվածների ջրերը՝ պայմանավորված ամոնիում, ֆոսֆատ, նիտրիտ, նիտրատ, քլորիդ իոններով, ընդհանուր անօրգանական ազոտով, ընդհանուր ֆոսֆորով, վանադիումով, մանգանով, քրոմով, պղինձով (armmonitoring.am):

Ատենախոտության նպատակը և խնդիրները: Աշխատանքում նպատակ է դրված ուսումնասիրել Հրազդան գետի աղտոտվածության տարբեր աստիճաններով բնութագրվող հատվածների շրջակայքում բնակվող լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) տարբեր օրգանների մորֆոֆունկցիոնալ ցուցանիշները: Այս նպատակից ելնելով սահմանվել են հետազոտության հետևյալ հիմնական խնդիրները.

- նկարագրել լճագորտի որոշ օրգանների՝ լյարդի, փայծաղի, երիկամների, աղիքի, մաշկի հիստոմորֆոլոգիական առանձնահատկությունները,
- որոշել հեպատոսոմատիկ և սպլենոսոմատիկ ինդեքսները,
- որոշել միկրոկորիզների և այլ կորիզային խաթարումների հանդիպման հաճախությունը գորտի էրիթրոցիտներում և հեպատոցիտներում,
- որոշել հեպատոցիտներում ԴՆԹ-ի քանակությունը՝ պլոիդությունը, կորիզակների թիվը, երկկորիզ հեպատոցիտների քանակը,
- որոշել լյարդի պարենչիմայի և ստրոմայի հարաբերությունը,
- որոշել հեպատոցիտների, փայծաղում՝ լիմֆոցիտների, աղիքում՝ էնտերոցիտների և երիկամային էպիթելի բջիջների միտոտիկ ակտիվությունը:
- նկարագրել լյարդում և փայծաղում պիգմենտային բջիջների քանակի փոփոխությունները:

Աշխատանքի գիտական նորույթը: Աշխատանքում առաջին անգամ լճագորտի տարբեր օրգանների մորֆոֆունկցիոնալ ուսումնասիրությունների միջոցով տրվել է

Հրազդան գետի աղտոտվածության ազդեցության համալիր գնահատականը: Օգտադործվել են տարբեր մեթոդներ, որոնց արդյունքում ստացված տվյալների հիման վրա բացահայտվել է.

- Հրազդան գետի աղտոտվածության կլաստոգեն ազդեցությունը՝ գորտի էրիթրոցիտներում և հեպատոցիտներում միկրոկորիզային թեստի կիրառմամբ, ինչպես նաև տարբեր կորիզային խաթարումների ուսումնասիմամբ,

- լճագորտի որոշ օրգանների հարմարողական – փոխհատուցողական փոփոխությունները՝ Հրազդան գետի աղտոտվածության տարբեր մակարդակներով բնութագրվող դիտակետերում՝ բջջաբանական, հյուսվածաբանական, հիստոքիմիական, ցիտոսպեկտրֆոտոմետրիական, ստերեոլոգիական մեթոդների կիրառմամբ:

Աշխատանքի տեսական նշանակությունը: Հետազոտության արդյունքում ստացված տվյալները

- կլրացնեն երկկենցաղների վրա աղտոտվածության ազդեցության վերաբերյալ ունեցած պատկերացումները,

- հնարավորություն կտան խորացնելու և ընդլայնելու պատկերացումներն օրգանիզմների վրա տեխնածին տարբեր աղտոտիչների (ամոնիում-, նիտրիտ -, նիտրատ-, ֆոսֆատ- իոնների, ընդհանուր անօրգանական ազոտի, ֆոսֆորի և այլն) ազդեցության վերաբերյալ,

- կնպաստեն Հրազդան գետի աղտոտվածության տվյալ պայմաններում ծագող ախտաբանական փոփոխությունների բջջային հիմքերի պարզաբանմանը,

- օգտակար կլինեն ջրերի աղտոտվածության տվյալ պայմաններում օրգանիզմի պաշտպանողական, հարմարողական-փոխհատուցողական փոփոխությունների բջջային մեխանիզմները գնահատելիս:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը: Մեր կողմից կիրառված մեթոդները կարող են օգտագործվել կենսաինդիկացիայի, կենսաթեստավորման և էկոլոգիական մոնիթորինգի նպատակով: Կարևոր է Հրազդան գետի աղտոտվածության ազդեցության ուսումնասիրությունը՝ հաշվի առնելով Հրազդան գետի կարևոր ռազմավարական նշանակությունը ՀՀ արդյունաբերության, գյուղատնտեսության, էներգետիկայի և տնտեսության այլ ճյուղերի հեռանկարային զարգացման համար:

Հրապարակման: Ատենախոսության թեմայով հրատարակվել է 12 գիտական աշխատանք:

Աշխատանքի փորձահավաստիությունը: Աշխատանքում ստացված արդյունքները ներկայացվել են *Մորֆոլոգների միջազգային ասոցիացիայի VIII կոնգրեսին* (Ռուսաստանի բշկական գիտությունների ակադեմիա, Սանկտ-Պետերբուրգ, 2006), «*Էկոլոգիայի և բնության պահպանությունը կայուն զարգացման հեռանկարներում*» միջազգային գիտաժողովին (Երևան, 2008), "*Topical problems of modern science*" II

միջազգային գիտաժողովին (Վարշավա, 2017), ԵՊՀ Կենդանաբանության ամբիոնի նիստում (2017):

Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը: Առենախոսությունը շարադրված է 117 էջերի վրա, կազմված է հետևյալ գլուխներից՝ ներածություն, գրական ակնարկ, աշխատանքի նյութը և մեթոդները, սեփական հետազոտությունների արդյունքներ, ամփոփում, եզրակացություններ և գրականության ցանկ: Աշխատանքում ներկայացված է 40 նկար և 22 աղյուսակ: Գրականության ցանկը պարունակում է 178 անվանում:

ԳԼՈՒԽ 1. Գրական ակնարկ

Այս գլխում ամփոփված են կենդանի օրանիզմների վրա միջավայրի աղտոտվածության վերաբերյալ գրականության մեջ առկա տվյալները: Բերվում են երկկենցաղների տարբեր մորֆոֆունկցիոնալ հատկանիշների՝ որպես թեստ-համակարգ օգտագործելու վերաբերյալ բազմաթիվ տվյալներ:

ԳԼՈՒԽ 2. Աշխատանքի նյութը և մեթոդները

Աշխատանքի համար նյութ է ծառայել լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) 50 առանձնյակ, որոնք ունեին մարմնի 15-20 գ կշիռ: Գորտերը վերցվել են 2009-2014թթ. Հրազդան գետի 5 դիտակետերից, որոնք սահմանված են ՀՀ Բնապահպանության նախարարության կողմից և գտնվում են Գեղանիստ, Դարբնիկ գյուղերի մոտ, գ. Արգելից 0,5 կմ ներքև, Արզնի ՀԷԿ-ից 0,5 կմ ներքև, գ. Քաղսից 0,5 կմ ներքև (armmonitoring.am): Որպես ստուգիչ կենդանիներ օգտագործվել են Հանքավան գյուղի շրջակայքից վերցված գորտեր: Յուրաքանչյուր դիտակետից վերցվել է 8 գորտ:

Ընդհանուր ցավազրկման պայմաններում կենդանիները կշռվել են, որոշվել է փայծաղի և յարդի կշիռը, վերցվել են յարդի, փայծաղի, աղիքի, երիկամների և փորիկի մաշկի նմուշներ՝ հյուսվածաբանական մշակման համար (Коржевский Д.Э., Гиляров А.В., 2010): Պատրաստվել են նաև յարդի դրոշմվածքներ և արյան քսուկներ: Օրգանների նմուշները ֆիքսվել են Բուենի, Տելենիցկու, Կարնուայի և ֆորմալինի լուծույթներում (Коржевский Д.Э., Гиляров А.В., 2010): Ֆիքսված նյութը ենթարկվել է հյուսվածաբանական մշակման և պարփակվել պարաֆինի մեջ: 5-6 մկմ հաստությամբ պարաֆինային սերիական կտրվածքները ներկվել են հեմատոքսիլին-էոզինով, մշակվել են արծաթի նիտրատով՝ ըստ Ֆուտի, ներկվել են պիկրոֆուրսինով ըստ վան Գիզոնի, Մայ-Գրյունվալդի և Գիմզայի լուծույթներով՝ ըստ Պապենհայմի, տոլուիդին կապույտով: Լյարդի դրոշմվածքները ֆիքսվել են 96% էթանոլի լուծույթում և ներկվել են Շիֆֆի լուծույթով ըստ Ֆյուլգենի (Коржевский Д.Э., Гиляров А.В., 2010): Հիդրոլիզը կատարվել է 5N լուծույթի մեջ 22°C ջերմաստիճանում 60 րոպե տևողությամբ: Արյան քսուկները նույնպես ֆիքսվել են 96% էթանոլի լուծույթում և ներկվել են Գիմզայի լուծույթով:

Նկարագրվել է ուսումնասիրված բոլոր կենդանիների լյարդի, փայծաղի, աղիքի, երիկամների և մաշկի հիստոմորֆոլոգիան:

Յուրաքանչյուր կենդանու արյան քսուկների վրա 1000 անգամ խոշորացված տեսադաշտում հաշվվել է 2000 էրիթրոցիտ: Որոշվել են միկրոկորիզներով էրիթրոցիտների քանակը և տարբեր կորիզային խաթարումներով էրիթրոցիտների տոկոսային հարաբերությունը, նրանց միջև կորեյացիան:

Լյարդի դրոշմվածքների վրա յուրաքանչյուր կենդանու համար 1000 անգամ խոշորացված տեսադաշտում հաշվվել է 2000 հեպատոցիտ: Որոշվել են միկրոկորիզներ պարունակող և տարբեր կորիզային խաթարումներով հեպատոցիտների քանակը, նրանց միջև կորեյացիան, երկկորիզ հեպատոցիտների քանակը, հեպատոցիտների միտոտիկ ակտիվությունը:

ԴՆԹ-ի քանակությունը կորիզներում և կորիզակներում որոշվել է պայմանական միավորներով, 575 նմ ալիքի երկարության պայմաններում, հեռուստատեսային բջջաչափական մեթոդով, պատկերների լուսածրող վերլուծիչի վրա, որը ստեղծված էր SMP 05 լուսաչափող մանրադիտակի (OPTION) միջոցով և միացած էր համակարգչին: ԴՆԹ-ի քանակությունը կորիզներում և կորիզակներում որոշվել է յուրաքանչյուր կենդանու լյարդի 100-ական բջիջներում: Որպես ԴՆԹ-ի դիպլոիդ էտալոն օգտագործվել են Հանքավան գյուղի մոտ բնակվող գորտերի ծայրամասային արյան լիմֆոցիտները և դիպլոիդ հեպատոցիտները: Փորձակենդանիների բջիջներում ԴՆԹ-ի քանակության էտալոնների հետ համեմատության հիման վրա պարզվել է հեպատոցիտների բաշխումն ըստ նրանց կորիզների պլոիդության, որոշվել է կորիզների և կորիզակների մակերեսը, ԴՆԹ-ի զանգվածը, կորիզակների քանակը:

Հեմատոքսիլին-էոզինով և պիկրոֆուքսինով ներկված լյարդի սերիական կտրվածքների վրա կետային մեթոդի օգնությամբ որոշվել է պարենխիմայի և ստրոմայի հարաբերությունը, պիգմենտային բջիջների քանակը:

Հեմատոքսիլինով և էոզինով և պիկրոֆուքսինով ներկված փայծաղի սերիական կտրվածքների վրա կետային մեթոդի օգնությամբ որոշվել է սպիտակ կակղանի և կարմիր կակղանի հարաբերությունը: Որոշվել է լիմֆոցիտների միտոտիկ ակտիվությունը:

Հեմատոքսիլինով և էոզինով և պիկրոֆուքսինով մշակված աղիքի պարաֆինային միկրոպատրաստուկների վրա որոշվել է էնտերոցիտների միտոտիկ ակտիվությունը: Յուրաքանչյուր կենդանու աղիքում հաշվվել է 2000-ական բջիջ:

Երիկամների պարաֆինային սերիական կտրվածքների վրա որոշվել է էպիթելի միտոտիկ ակտիվությունը: Յուրաքանչյուր կենդանու երիկամում հաշվվել է 2000-ական բջիջ:

Մաշկի սերիական կտրվածքների վրա հաշվվել է պարարտ բջիջների և պիգմենտային բջիջների քանակները:

Ստացված թվային տվյալները մշակվել են Statistica 6 համակարգչային ծրագրի միջոցով: Որոշվել են միջին արժեքները (M) և միջին սխալները (m), արժեքների միջև տարբերությունների հավաստիությունը որոշվել է ըստ Ստյուդենտի:

«**Բնապահպանության նախարարության Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիթորինգի կենտրոնի կողմից կատարված Հրազդան գետի ջրերի որակի դասակարգումը ցույց է տվել, որ ջրի աղտոտվածությունը ակունքից դեպի գետաբերան մեծանում է (աղ. 1): Գետի հոսանքով դեպի ներքև տեղի է ունենում մարդածին ազդեցության խիստ մեծացում և գետի ջրի որակի վրա ճնշման բնույթի փոփոխություն: Գետի վերին հոսանքներում գերակշռում է հիմնականում գյուղատնտեսական, մասամբ կենցաղային կեղտաջրերի ճնշումը, միջին հոսանքներում (Երևան քաղաքի մոտակա հատվածներում) արդեն գերակշռող են դառնում կենցաղային-տնտեսական, Դարբնիկ գյուղի մոտ՝ կոմունալ և արդյունաբերական կեղտաջրերի ճնշումները: Գետաբերանում նորից գերակշռում է գյուղատնտեսական աղտոտումը: Ընդ որում, բոլոր նշված տարիների ընթացքում բնորոշ է եղել բնութագրական աղտոտվածություն (armmonitoring.am):**

Աղյուսակ 1.

Հրազդան գետի տարբեր դիտակետերում աղտոտվածության վիճակը 2009-2017թ.

Դիտակետ	0.5 կմ գ. Քաղսիից ներքև	0.5 կմգ. Արգելից ներքև	0.5 կմ Արզնի <ԷԿ-ից ներքև	գյ. Գեղանիստ	6 կմ Երևանից ներքև, գյ. Դարբնիկի մոտ
Ջրի որակի ցուցանիշ	ԹՔՊ, ֆոսֆատ իոն	Ֆոսֆատ իոն	ԹՔՊ, նիտրատ իոն, ֆոսֆատ իոն	ԹԿՊ, ԹՔՊ, նիտրիտ, նիտրատ, ամոնիում, սուլֆատ, քլորիդ իոններ, ընդհ. ֆոսֆոր, ընդ. անօրգ. ազոտ, վանադիում, մանգան, քրոմ, պղինձ	Ամոնիում, նիտրիտ, նիտրատ, ֆոսֆատ, սուլֆատ, քլորիդ իոններ, ընդհ. անօրգ. ազոտ, վանադիում, մանգան, քրոմ, պղինձ
Ջրի որակի ընդհանր. դասը	3-րդ	3-րդ	3-րդ	5-րդ	5-րդ

ԳԼՈՒԽ 3. ՍԵՓԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

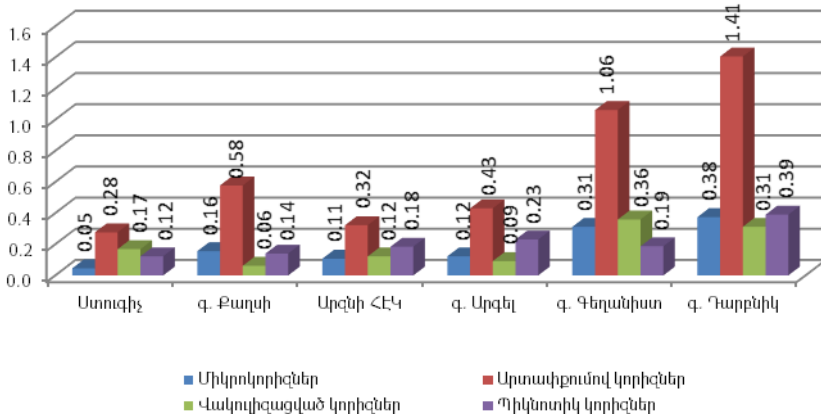
3.1. Հրազդան գետի աղտոտվածության ազդեցությունը լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) ծայրամասային արյան էրիթրոցիտների վրա

Մեր հետազոտությունների արդյունքում ստացված տվյալները վկայում են առավել աղտոտված՝ Դարբնիկ և Գեղանիստ գյուղերի մոտից վերցված գորտերի էրիթրոցիտներում զգալի քանակով միկրոկորիզների ի հայտ գալու մասին: Ստուգիչ տարածքի լճագորտի էրիթրոցիտների համեմատությամբ այդ ցուցանիշն ունի վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ($P < 0,05$) (աղ. 2):

Հրազդան գետի շրջակայքում բնակվող գորտերի ծայրամասային արյան էրիթրոցիտներում միկրոկորիզների քանակը

Տեղամասի անվանումը	Ստուգիչ	գ. Քաղսի	Արզնի ՀԷԿ	գ. Արզել	գ. Գեղանիստ	գ. Դարբնիկ
Միկրոկորիզների քանակը (%)	0,046 ± 0,03	0,156 ± 0,05	0,107 ± 0,05	0,123 ± 0,04	0,313 ± 0,07	0,375 ± 0,07
P		p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.05

Էրիթրոցիտների կորիզների մորֆոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրության արդյունքում հայտնաբերվել են հետևյալ կորիզային խաթարումներով՝ արտափքումներով կորիզներ, վակուոլիզացված կորիզներ, պիկնոտիկ կորիզներ պարունակող էրիթրոցիտներ (գծապատկեր 1):



Գծ. 1. Միկրոկորիզների և այլ կորիզային խաթարումներով էրիթրոցիտների քանակը (%) *Pelophylax ridibundus*-ի ծայրամասային արյան էրիթրոցիտներում:

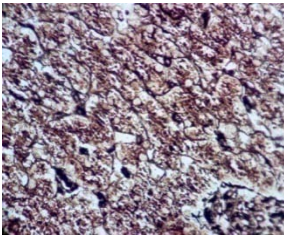
Ստացած տվյալները վկայում են Հրազդան գետի աղտոտվածության առավել բարձր ցուցանիշներ ունեցող հատվածներում բնակվող լճագորտի էրիթրոցիտներում արտափքումներով կորիզների և վակուոլիզացված կորիզների բավականին մեծ քանակի մասին, ընդ որում այդ ցուցանիշը ստուգիչի համեմատ վիճակագրորեն հավաստի է (P<0.05): Պիկնոտիկ կորիզներով էրիթրոցիտների քանակի ավելացման ցուցանիշը հավաստի է միայն Դարբնիկ գյուղի շրջակայքից վերցված գորտերի մոտ (P<0.05): Միկրոկորիզային թեստի և էրիթրոցիտների մորֆոլոգիական նշված փոփոխությունների ուսումնասիրության մեթոդով ստացված տվյալների միջև առկա է դրական կորելյացիա (P<0.05):

3.2. Տարբեր ջրամբարներում բնակվող լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) լյարդի հյուսվածաբանական կառուցվածքի որոշ առանձնահատկությունները

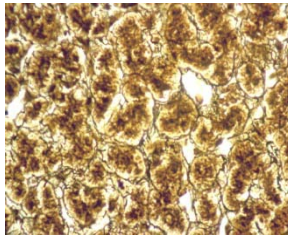
Համաձայն մեր դիտարկումների լճագորտի լյարդի զանգվածը կազմում է ամբողջ մարմնի զանգվածի 1/6–1/5 մասը: Լճագորտի լյարդի պարենքիման կազմված է գեղձային խողովակներից: Խողովակներն ունեն կենտրոնական լուսանցք, որից հեռանում են միջբջջային նեղ խողովակները՝ լեղածորանները: Սեկրետոր խողովակները կարող են ճյուղավորվել և միմյանց հետ միահյուսվել: Մեկ խողովակի լայնակի կտրվածքում կարելի է նկատել 4-6 բջիջ: Հեպատոցիտները խոշոր են, ունեն անկանոն քառանիստ կամ հնգանիստ պրիզմաների ձև: Հանդիպում են ինչպես հետերոքրոմատինով, այնպես էլ էուքրոմատինով հարուստ կորիզներ, սակայն գերակշռում են առաջինները: Հեպատոցիտների թվում կան նաև որոշ քանակով երկկորիզ բջիջներ: Համաձայն գրականության մեջ տեղ գտած տվյալների, *Pelophylax ridibundus*-ի լյարդում միտոզներ հազվագյուտ են հանդիպում: Սակայն մեր հետազոտություններում միտոտիկ բաժանվող հեպատոցիտներ հայտնաբերվել են, ինչը բացատրվում է մեր փորձերում օգտագործված գորտերի համեմատաբար երիտասարդ լինելու փաստով: Գեղձային խողովակների երկայնքով ձգվում են արյունատար մազանոթները՝ սինուսիդները, որոնց պատը կազմված է էնդոթելային և Կուպֆերի բջիջներից: Լճագորտի լյարդի սինուսիդները պատված են հիմային թիթեղներով, որոնց կազմության մեջ հայտնաբերվում են ռետիկուլինային թելեր: Հաստ թելերը ձգվում են սինուսիդների երկայնքով, իսկ բարակները՝ առաջացնում են ցանց: Լճագորտի լյարդը հարուստ է պիգմենտային բջիջներով:

Լճագորտի լյարդի մորֆոֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների վրա միջավայրի աղտոտվածության ազդեցությունն արտահայտվում է լյարդի շարակցական հյուսվածքի վրա նկատելի ազդեցությամբ: Այսպես, միջին աղտոտվածությամբ բնութագրվող տարածքներից (գ. Քաղսի, Արզնի ՀԷԿ) բռնված գորտերի լյարդում նկատելի է ռետիկուլյար հենքի մասնակի քայքայում: Առավել աղտոտված դիտակետերից բռնված գորտերի լյարդում դիտվում են զգալի դեստրուկտիվ փոփոխություններ: Արծաթի նիտրատով ներկված լյարդի կտրվածքների վրա պարզ երևում են շարակցական հյուսվածքի փոփոխությունները, որոնք արտահայտվում են թելերի կարճացմամբ և հաստացմամբ, ռետիկուլյար ցանցի քայքայմամբ (նկար 1):

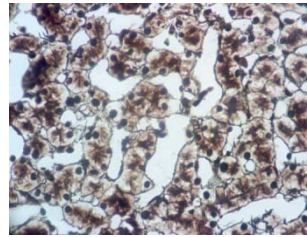
Պարենքիման նույնպես փոփոխված է: Հեպատոցիտները այտուցված են, վակուոլիզացված ցիտոպլազմայով, կարիոլիզիսի ենթարկված կորիզներով: Հանդիպում են նաև պիկնոտիկ և վակուոլիզացված կորիզներով հեպատոցիտներ: Լյարդում հայտնվում են նեկրոտիկ օջախներ, որոնք կտրվածքների վրա երևում են օքսիֆիլ նյութի ցանցանման դաշտերի տեսքով: Դրանցում կարելի է տեսնել առանձին ցրված մակրոֆագեր և լիմֆոցիտներ:



Ա



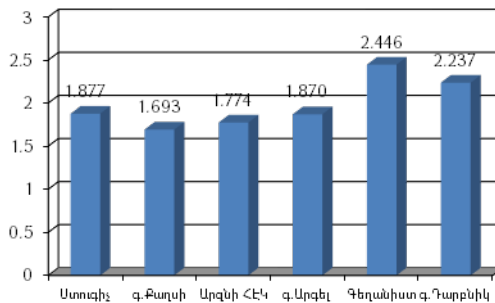
Բ



Գ

Նկար 1. Ստուգիչ (Ա) և Հրազդան գետի Քաղսի (Բ) և Դարբնիկ (Գ) գյուղերի մոտակայքից բռնված լճագորտի յարդի կտրվածքը: Ռետիկուլյար հենքի փոփոխությունները. (Բ)՝ հենքի մասնակի քայքայում, (Գ)՝ թելերի հաստացում, կարճացում: Ներկումը՝ արծաթի նիտրատով ըստ Ֆուտի. Խոշորացումը՝ 400x:

Լյարդի բջիջները կարևոր դեր են խաղում օրգանիզմի հոմեոստազի պահպանման մեջ, ապահովելով թունազրկումը՝ օրգանիզմի կենսագործունեության արդյունքում առաջացած թունավոր նյութերի կամ քսենոբիոտիկների վնասազերծումը: Այդ պայմաններում դիտվում է լյարդի զանգվածի մեծացում: Մեր աշխատանքում ստացված տվյալները վկայում են Հրազդան գետի աղտոտվածության ամենաբարձր ցուցանիշներով բնութագրվող հատվածների՝ Գեղանիստ և Դարբնիկ գյուղերի շրջակայքում բնակվող գորտերի լյարդի հարաբերական զանգվածի մեծացման մասին (գծ. 2):



Գծ. 2. Հրազդան գետի ավազանի տարբեր տեղամասերում բնակվող լճագորտի հարաբերական զանգվածը:

Նկատվում է ԴՆԹ-ի քանակության նվազում ($p < 0.05$) առավել աղտոտված հատվածներում բնակվող գորտերի լյարդում: Ընդ որում այդ ցուցանիշն առավել բարձր է գետի միջին աղտոտվածությամբ բնութագրվող (Արզնի ՀԷԿ) տարածքից բռնված գորտերի լյարդում ($p < 0.05$) (աղյուսակ 3):

ԴՆԹ-ի միջին քանակությունը (%) հեպատոցիտների կորիզներում և կորիզակներում:

Տեղամասի անվանումը	Կորիզ		Կորիզակ	
	ԴՆԹ (պ.մ.)	մակերես	ԴՆԹ (պ.մ.)	մակերես
Ստուգիչ	140,1±3,9	62,9±1.6	2,9±0.3	1,7±0.2
գ. Քաղսի,	139.1±3,2	63,0±1,2	3.3±0.3	1,9±0,2
Արզնի ՀԷԿ	141,6±2,3	61,9±1,1	3,8±0,3	2,1±0,2
գ. Արզել	141,1±2,9	62,1±1.4	3,0±0.3	1,9±0.2
գ. Գեղանիստ	136,1±3,2	67,0±1,2	3,4±0,3	2.3±0,2
գ. Դարբնիկ	139,2±3,6	64,3±1,4	2,6±0,2	1,6±0,1

Ստացված տվյալները վկայում են նաև աղտոտվածության բարձր աստիճանով բնութագրվող հատվածներում բնակվող գորտերի հեպատոցիտներում կորիզակների թվի ավելացման մասին (աղյուսակ 4):

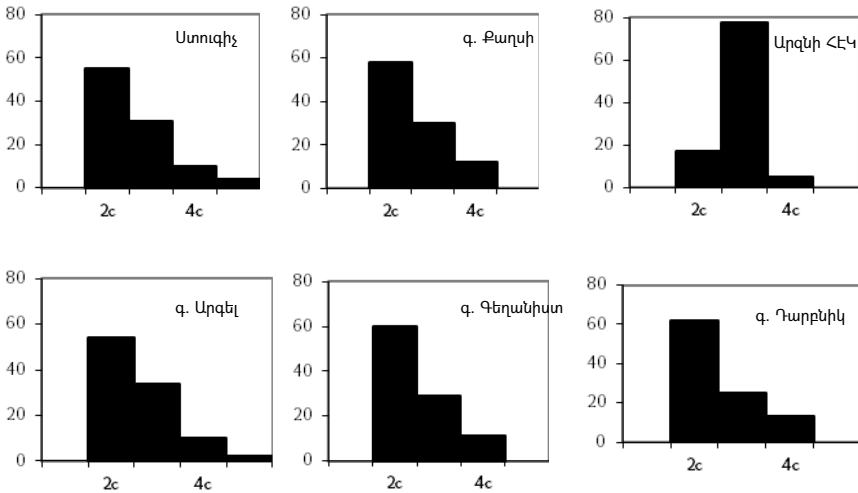
Հեպատոցիտների բաշխվածությունը ըստ կորիզակների թվի և կորիզակների միջին թիվը ստուգիչ կենդանիների և փորձակենդանիների խմբերում:

Տեղամասի անվանումը	0 կորիզակ	1 կորիզակ	2 կորիզակ	Կորիզակների միջին թիվը կորիզում
Ստուգիչ	38	61	1	0.6 ±0.05
գ. Քաղսի	36	62	2	0.7±0.05
Արզնի ՀԷԿ	29	65	6	0.8±0,05
գ. Արզել	36	62	2	0.7±0.05
գ. Գեղանիստ	30	64	6	0.8±0.06
գ. Դարբնիկ	30	62	8	0,8±0,06

Դա վկայում է քջիջներում տրանսկրիպցիայի պրոցեսների ակտիվացման մասին: Բացի այդ, Արզնի ՀԷԿ-ից ներքև գտնվող դիտակետում, որտեղ Հրազդանի ջրերն ունեն միջին աստիճանի աղտոտվածություն, գորտերի յարդում դիտվել է հեպատոցիտների կորիզային ԴՆԹ-ի ՅՑ քանակություն ունեցող հեպատոցիտների տոկոսային պարունակության մեծացում (զծ. 3): Կարելի է ենթադրել, որ այդ քջիջները բջջային բոլորաշրջանի S փուլում գտնվողներն են, որոնցում ընթանում է ԴՆԹ-ի սինթեզ:

Գետի աղտոտվածության ամենաբարձր աստիճանի պայմաններում հեպատոցիտների միտոտիկ ակտիվությունն ավելի ցածր է միջին աղտոտվածություն ունեցող հատվածներում բնակվող գորտերի յարդի համեմատությամբ (աղ. 5): Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ թունավոր նյութերի չափազանց բարձր չափաբաժինների պայմաններում քայքայիչ գործոնները գերիշխում են

պաշտպանական մեխանիզմների նկատմամբ: Ջրերի աղտոտվածության մեծացմանը գուրջնթաց նվազում է նաև երկկորիզ բջիջների քանակը (աղ. 6):



Գծ. 3. Լճագորտի լյարդի կորիզների բաշխվածությունը ըստ ԴՆԹ-ի պարունակության:

Աղյուսակ 5.

Հրազդան գետի տարբեր հատվածներում բնակվող լճագորտի հեպատոցիտների միտոտիկ ակտիվությունը:

Տեղամասի անվանումը	Ստրոգիլ	գ. Քաղսի	Արզնի ՀԷԿ	գ. Արզել	գ. Գեղանիստ	գ. Դարբնիկ
Միտոզների քանակը(%)	0,00 ± 0	0.176 ± 0.04	0.447 ± 0.07	0.228 ± 0.05	0.386 ± 0.06	0.386 ± 0.06
P		p < 0.05	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.05	p < 0.05

Աղյուսակ 6.

Հրազդան գետի տարբեր հատվածներում բնակվող լճագորտի լյարդում երկկորիզ հեպատոցիտների քանակը:

Տեղամասի անվանումը	Ստրոգիլ	գ. Քաղսի	Արզնի ՀԷԿ	գ. Արզել	գ. Գեղանիստ	գ. Դարբնիկ
Երկկորիզ հեպատոցիտների քանակը(%)	0.219 ± 0.06	0.509 ± 0.10	0.579 ± 0.09	0.842 ± 0.11	0.825 ± 0.12	0.851 ± 0.11
P		p > 0.05	p < 0.05	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.05

Ավելին, այդ դիտակետերում բնակվող գորտերի լյարդում վիճակագրորեն հավաստի չափով ավելի մեծ է միկրոկորիզներ պարունակող բջիջների քանակը (P<0.05), ինչը վկայում է այդպիսի բջիջների կենսունակության անկման մասին և

հանդիսանում է բորբոքման և ապոպտոզի գործընթացների ակտիվացման ցուցանիշ (աղ. 7):

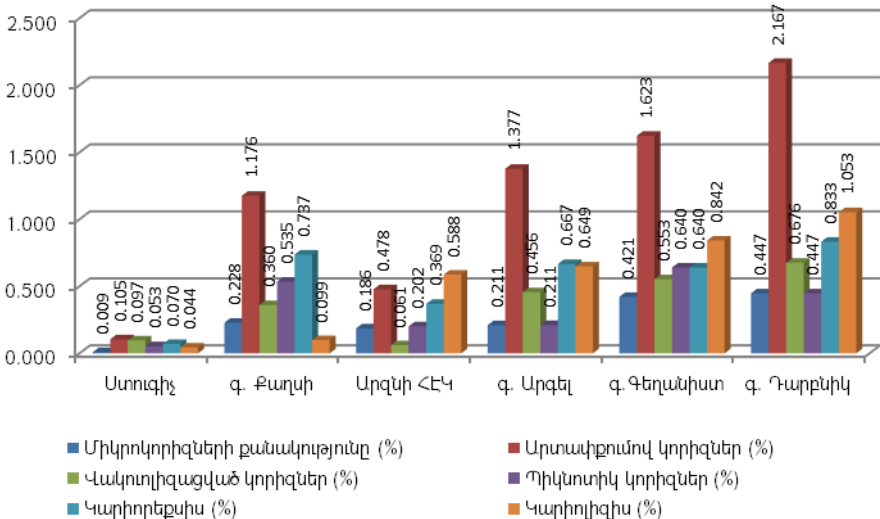
Աղյուսակ 7.

Հրագրան գետի շրջակայքում բնակվող գորտերի հեպատոցիտներում միկրոկորիզների քանակը:

Տեղամասի անվանումը	Ստուգիչ	գ. Քաղսի	Արզնի ՀԷԿ	գ. Արգել	գ. Գեղանիստ	գ. Դարբնիկ
Միկրոկորիզների քանակը(%)	0.009 ± 0.008	0.228 ± 0.051	0.186 ± 0.045	0.211 ± 0.045	0.421 ± 0.066	0.447 ± 0.057
P		p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.05

Հրագրանի ջրերի աղտոտվածության բացասական ազդեցությունը հեպատոցիտների վրա, ինչպես էրիթրոցիտների դեպքում, արտահայտվում է տարբեր կորիզային խաթարումների քանակի ավելացմամբ, ընդ որում նրանք քանակը աճում է ուղիղ համեմատական ջրի աղտոտվածության մակարդակին (գծ. 4): Այս դեպքում նույնպես դիտվում է դրական կորելյացիա (p<0.05) տարբեր կորիզային խաթարումների միջև:

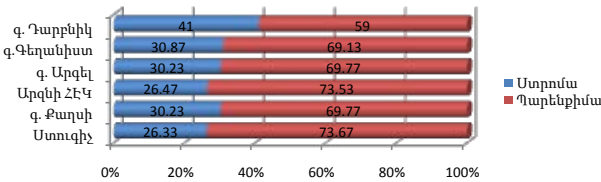
Աղտոտվածության բացասական ազդեցությունը լճագորտի լյարդի ֆունկցիոնալ վիճակի վրա արտահայտվում է նաև պարենքիմայի ճնշվածությամբ (գծ. 5):



Գծ. 4. Միկրոկորիզների և այլ կորիզային խաթարումներով հեպատոցիտների քանակը (%) լճագորտի լյարդում:

Մեր հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ Դարբնիկ և Գեղանիստ գյուղերի մոտակայքից բռնված գորտերի լյարդում վիճակագորեն հավաստի չափով մեծանում է պիգմենտային բջիջների քանակը (P<0.05): Պիգմենտային բջիջների քանակի

ավելացումը յարդում, ինչպես նաև փայծաղում, հանդիսանում է առավել աղտոտված հատվածներում բնակվող երկկենցաղների նշված օրգանների փոխհատուցողական – հարմարողական և ռեակտիվ փոփոխությունների մի օղակ:



Գծ. 5. Հրազդան գետի աղտոտվածության տարբեր մակարդակներով բնութագրվող դիտակետերում բնակվող լճագորտի յարդի պարենքիմայի և ստրումայի հարաբերությունը (%):

3.3. Հրազդան գետի աղտոտվածության ազդեցությունը լճագորտի (*Pelophylax Ridibundus*) փայծաղի մորֆոֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների վրա

Գորտի փայծաղն իրենից ներկայացնում է կլորավուն, մուգ կարմիր գույնի օրգան, որը տեղադրված է կոյանոցի առջևի ծայրի նկատմամբ դորգալ ուղղությամբ և ամրանում է աղեկալին: Փայծաղը արյունը ստանում է առջևի միջընդերային զարկերակի ճյուղերից, և արյունը հեռանում է փայծաղային երակով: Փայծաղը պատված է պատիճով, որի արտաքին մակերեսը հարում է որովայնամիզին: Պատիճի կազմում կան կոլագենային և ռետիկուլինային թելերի խրճեր: Տրաբեկուլները օրգանի մեջ շատ չեն խորանում, առաջացնում են փայծաղի հենքը:

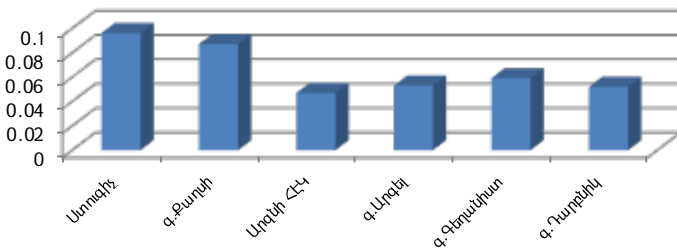
Օրգանի պարենքիման ներկայացված է սպիտակ և կարմիր կակղանով: Սպիտակ կակղանի բջիջները տարբերակման տարբեր փուլերում գտվող B-լիմֆոցիտներն են, որոնց կազմում հանդիպում են նաև բլաստային ձևեր՝ խոշոր, բաց գույնի կորիզներով: Կարմիր կակղանը ներկայացված է երակային սինուսոիդներով և ռետիկուլոցիտներով, որոնց միջև գտնվում են տարբերակման տարբեր փուլերում գտնվող լիմֆոցիտներ, էրիթրոցիտներ, պարարտ բջիջներ, պլազմատիկ բջիջներ, մակրոֆագեր: Փայծաղում շատ են նաև պիգմենտային բջիջները, որոնք կարող են հանդիպել մեկական, սակայն մեծամասամբ առաջացնում են կուտակումներ: Նրանք իրենց կառուցվածքով որոշ չափով տարբերվում են յարդի պիգմենտային բջիջներից: Փայծաղի պիգմենտային բջիջների կորիզը հարուստ է էուքրոմատինով, որը բարձր սինթետիկ ակտիվության ցուցանիշ է: Նրանց շուրջ ցրված են մեծ քանակությամբ պիգմենտի հատիկներ: Կարմիր և սպիտակ կակղանների միջև տարբերությունը ակնառու է, բայց կաթնասունների փայծաղի սպիտակ կակղանին հատուկ պարզ, սահմանազգծված

բազմացման կենտրոնները բացակայում են (Дживанян К.А., Карапетян А.Ф., Григорян А.В., 2012 а, 2014):

Պատիճի տակ են գտնվում արյունատար անոթները՝ ներկայացված ոչ մկանային տիպի երակներով, որոնք հանդիսանում են արյան դեպո: Նրանք անցնում են նաև դեպի կարմիր կակղան: Օրգանի հենքը ներկայացված է ռետիկուլյար հյուսվածքով՝ կազմված ռետիկուլյար թելերից և ռետիկուլոցիտներից: Կարմիր կակղանում նրանք առաջացնում են ցանց, թելերի մի մասը արգիրոֆիլ են: Սպիտակ կակղանի ֆոլիկուլներում արգիրոֆիլ թելերն ամբողջական ցանց չեն առաջացնում: Ռետիկուլյար թելերը գորտի մոտ որպես կանոն չեն ճյուղավորվում:

Աղտոտվածության տարբեր աստիճաններով բնութագրվող հատվածներից բռնված գորտերի փայծաղում նկատվում են ակնհայտ փոփոխություններ:

Ի տարբերություն փորձակենդանիների լյարդի զանգվածի ակնհայտ և օրինաչափ փոփոխությանը, փայծաղի հարաբերական զանգվածի փոփոխությունը դրսևորվում է հարաբերական զանգվածի փոքրացմամբ, որը որոշ դիտակետերում վիճակագրորեն հավաստի չափով է փոփոխվում (գծ. 6): Հատկանշական է, որ գրականության մեջ կան տվյալներ այդ օրգանի զանգվածի բավականին մեծ փոփոխականության վերաբերյալ (Умбетов Т.Ж. и др., 2016; Смирнов С. Н. и др., 2015; Кашченко С. А.и др., 2010; Городецкая И. В. и др., 2009):

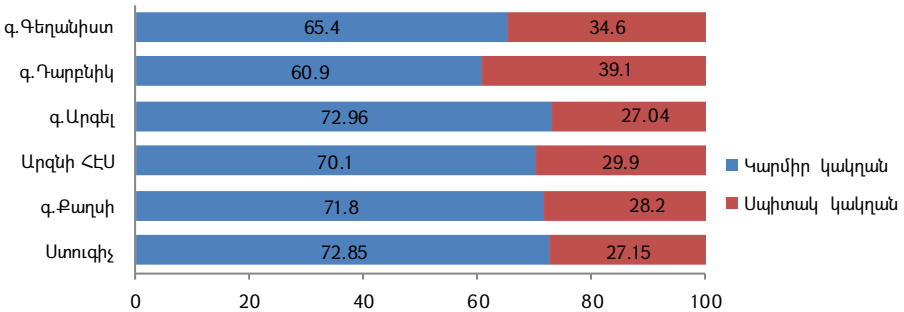


Գծ. 6. Հրազդան գետի ավազանի տարբեր մասերում բնակվող լճագորտի փայծաղի հարաբերական զանգվածի փոփոխությունները:

Աղտոտվածության պայմաններում գորտի փայծաղի բարձր ռեսակտիվությունը և իմունային պաշտպանության գործընթացների ակտիվացումը դրսևորվում է փայծաղի սպիտակ կակղանի հարաբերական ծավալի մեծացմամբ, որն, ըստ երևույթին, պայմանավորված է լիմֆոցիտային շարքի բջիջների միտոտիկ ակտիվության մեծացմամբ (գծ. 7):

Միջավայրի աղտոտվածության իմունային պաշտպանության պրոցեսների ակտիվացման ցուցանիշ է հանդիսանում պիզմենտային և պարարտ բջիջների քանակի ավելացումը ($p < 0.05$): Ընդ որում, Հրազդան գետի առավել աղտոտված տարածքում՝ Գեղանիստ և Դարբնիկ գյուղերի մոտ, բնակվող գորտերի փայծաղում այդ բջիջներն առաջացնում են հաճախ հանդիպող կուտակումներ: Հանդիպում են ինչպես

դեգրանուլացված , այնպես էլ ցիտոպլազմայում հատիկների տարբեր խտությամբ պարարտ բջիջներ:



Գծ. 7. Հրազդան գետի աղտոտվածության տարբեր աստիճանով բնութագրվող դիտակետում բնակվող լճագորտի փայծաղում սպիտակ և կարմիր կակղանների հարաբերությունը:

3.4. Հրազդան գետի աղտոտվածության ազդեցությունը լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) բարակ աղիքի մորֆոֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների վրա

Լճագորտի աղիքի պատը կազմված է երեք թաղանթներից. լորձաթաղանթից, մկանային թաղանթից և շնաթաղանթից: Շնաթաղանթը նուրբ է, պատված մեզոթելով, դրանում անցնում են արյունատար անոթներ: Աղիքի պատի ներքին մակերևույթը ծալքավոր է, առաջացնում է թավիկներ: Ի տարբերություն կաթնասունների, լճագորտի աղիքի թավիկները համեմատաբար կարճ են, հիմքային մասերը փոսիկներ՝ կրիպտներ չեն առաջացնում (Дживанян К.А., Карапетян А.Ф., Григорян А.В., 2014): Լորձաթաղանթում կարելի է տարբերել 2 շերտ՝ էպիթելային և ենթալորձնային: Ամենահաստ շերտը էպիթելն է, որը միաշերտ բազմաշարք է: Էպիթելի կազմում, բացի էնտերոցիտներից, կան մեծ քանակությամբ լորձ արտադրող գավաթաձև բջիջներ:

Լորձաթաղանթի ենթալորձնային շերտը կազմված է նուրբ շարակցական հյուսվածքից, որում գերակշռում են ֆիբրոբլաստները: Կան նաև այլ շարակցահյուսվածքային բջիջներ և միջբջջային նյութի տարրեր: Ենթալորձնային շերտի շարակցական հյուսվածքում հատկապես՝ հիմային թիթեղի տակ, կան արգիրոֆիլ թելերի կոպիտ խրճեր:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղիկը ներկայացված է շատ բարակ շերտով և պարունակում է փոքրաթիվ շարակցահյուսվածքային բջիջներ ու մազանոթներ: Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղիկը և ենթալորձնային հիմքը սերտաճած են, պարունակում են 1-2 շարքով անցնող հարթ մկանային բջիջներ և կոլագենային թելեր: Լճագորտի աղիքի պատի մկանային թաղանթը կազմված է 2 շերտից. արտաքին՝ երկայնական և ներքին՝ օղակաձև: Օղակաձև շերտն իր հաստությամբ 3-4 անգամ

գերազանցում է երկայնական շերտի հաստությունը: Օղակաձև շերտի հարթ մկանային բջիջներն աղիքի երկայնակի հարթության նկատմամբ թեք են դասավորված:

Միջավայրի աղտոտվածությանը լճագորտի աղիքն արձագանքում է հիստոմորֆոլոգիական մի շարք փոփոխություններով, որոնք տարբեր չափով են արտահայտված, տարբեր դիտակետերից վերցված գորտերի աղիքում: Գետի առավել աղտոտված հատվածների՝ Դարբնիկ և Գեղանիստ գյուղերի շրջակայքում բնակվող գորտերի աղիքային էպիթելում պարզորոշ դիտվում են նեգատիվ փոփոխություններ, էպիթելում հաճախ են հանդիպում պիկնոզային վիճակում գտնվող կորիզով և նեկրոզի ենթարկվող բջիջները: Էպիթելի ռեակտիվ վիճակը դրսևորվում է նաև դրա բջիջների համեմատաբար ավելի մեծ բարձրության և էպիթելի արտահայտված օքսիֆիլ ռեակցիայի մեջ: Նկատվում է էպիթելի նորոգման ակտիվության անկում: Էպիթելի միտոտիկ ակտիվությունը հատկապես բարձր է աղտոտվածության միջին մակարդակով բնութագրվող Արզնի ՀԷԿ – ի տարածքում բնակվող գորտերի աղիքում ($P < 0.05$): Այս երևույթը, հավանաբար, պայմանավորված է փոխհատուցողական գործընթացների ակտիվացմամբ, որոնք սակայն ճնշվում են առավել աղտոտված՝ Դարբնիկ գյուղի մոտ բնակվող գորտերի աղիքում, որտեղ նկատելի են դեստրոֆիկ փոփոխություններ ($P < 0.05$): Այստեղ միջավայրի բացասական ազդեցության հետևանքով առաջացած փոփոխությունները գերիշխում են հարմարողական բնույթի գործընթացների նկատմամբ:

Պաշտպանողական-հարմարողական բնույթի փոփոխություններն արտահայտվում են նաև էպիթելի կազմում զգալի քանակով թրոմբոցիտների և լիմֆոցիտների առկայության մեջ: Ուշադրություն է գրավում նաև ենթալորձնային շերտում՝ լիմֆոդիային հյուսվածքի համեմատաբար հաճախ հանդիպող կղզյակների առկայությունը: Առավել չափով աղտոտված ջրերում՝ Գեղանիստ և Դարբնիկ գյուղերի մոտ բնակվող գորտերի աղիքի ենթալորձնային շերտում ավելի բարձր է պարարտ բջիջների ակտիվությունը: Այն արտահայտվում է դրանց քանակի զգալի ավելացմամբ և կուտակումների առաջացմամբ:

3.5. Հրազդան գետի աղտոտվածության ազդեցությունը լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) երիկամների մորֆոֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների վրա

Երկկենցաղների երիկամներն օպիստոնեֆրոս տիպի են: Երիկամային մարմնիկները և երիկամային խողովակները կազմում են նեֆրոնը: Երիկամային խողովակի կազմում տարբերվում են վզիկի հատվածը, պրոքսիմալ խողովակը, միջին հատվածը և դիստալ խողովակը: Վերջինս տարբերակված է երկու բաժինների՝ սկզբնամասի և ծայրային դիստալ խողովակների: Սկզբնամասի էպիթելը կազմված է միանման բջիջներից, որոնք իրագործում են նատրիումի քլորիդի ետծծումը՝ ռեաբսորբցիան և անթափանցելի են ջրի համար: Ծայրային բաժինը կազմված է երկու

տիպի բջիջներից, որոնք տարբեր կառուցվածք ունեն, կոչվում են լուսավոր և մուգ բջիջներ և մասնակցում են թթվի արտազատմանը: Դիստալ խողովակներն իրենց ծայրային մասով բացվում են հավաքող խողովակների մեջ: Դիստալ խողովակների բջիջները միմյանց միացած են մեծ թվով սերտ կոնտակտներով:

Երիկամային պարենքիմում կարելի է տարբերել երկու գոտիներ՝ վենտրոմեդիալ և դորսոլատերալ: Վենտրոմեդիալ գոտին կազմված է գլխավորապես դիստալ խողովակներից, իսկ դորսոլատերալ գոտին կազմված է վերը նշված երիկամային հատվածներից և հավաքող խողովակներից:

Երիկամային խողովակների վզիկի հատվածը կազմված է խորանարդաձև թարթչավոր բջիջներից, որոնք ունեն ծայրային տեղադրմամբ անկանոն ձևի կորիզ՝ հարուստ հետերոքրոմատինով: Ցիտոպլազմայում առկա են ձվաձև և երկարավուն միտոքոնդրիկումներ: Այդ բջիջներում պարունակվում են բազմաթիվ վակուոլներ: Բջիջների ապիկալ մակերևույթին կան մանրաթավիկներ, իսկ հիմային և կողմնային մակերևույթին՝ բազմաթիվ ներվիքումներ:

Դիստալ խողովակների սկզբնամասում բջիջները պրիզմայաձև են և ավելի խիտ են դասավորված: Խողովակներն այդ մասում հարուստ հյուսվածապատված են արյունատար մազանոթներով: Բջիջների ապիկալ մակերևույթը կրում է մանրաթավիկներ: Հավաքող խողովակները տեղավորված են երիկամների դորսոլատերալ գոտու երկարությամբ, դրանք բացվում են մարմնի երկու կողմերով ձգվող արխիենթերային ծորանի մեջ:

Ստուգիչ դիտակետից բռնված գորտերի երիկամների վենտրոմեդուլար և դորսոլատերալ գոտիները հստակորեն զանազանվում են: Առաջինում տեղակայված են երիկամային կծիկները և դրանց հարևանությամբ՝ երիկամային խողովակների պրոքսիմալ հատվածները: Վերջիններս կազմված են խորանարդաձև և պրիզմայաձև բջիջներից: Չնայած բջիջների մեծամասնության կորիզները բնականոն տեսք ունեն, այնուամենայնիվ, դրանց մի մասում առկա են պիկնոտիկ փոփոխություններ: Պրոքսիմալ երիկամային խողովակները բավական խիտ տեղադրություն ունեն միմյանց նկատմամբ: Խողովակների լուսանցքը մեծամասամբ տեսանելի չէ, սակայն հանդիպում են նաև հստակորեն արտահայտված, լայն լուսանցքով խողովակներ:

Երիկամների վենտրոմեդուլյար գոտում՝ խոշոր արյունատար անոթների հարևանությամբ կան արյունաստեղծման բավական ընդարձակ օջախներ: Դատելով դրանցում բջիջների միտոտիկ բաժանման հաճախակի հանդիպող պատկերների առկայությունից, կարելի է ենթադրել դրանցում ակտիվորեն ընթացող արյունաստեղծման պրոցեսների մասին:

Երիկամների դորսոլատերալ գոտին կազմված է երիկամային դիստալ և հավաքող խողովակներից: Դրանք բավական խիտ են տեղադրված: Բջիջները պրիզմայաձև են, իրենց ապիկալ մակերևույթներով միմյանց հավաճ: Բջիջների ապիկալ մասերում կան վակուոլներ: Բջիջների մի մասում կորիզը բշտիկաձև է, հիմնականում

էութրոմատինային է, քանի որ քրոմատինը դրանցում մանրահատիկ կուտակումներով է, թույլ բազոֆիլ: Սակայն բջիջների մի մասում էլ կարող ենք տեսնել մուգ ներկվող, քրոմատինի խոշոր կույտերով՝ հետերոքրոմատինային կորիզներ:

Հրազդան գետի՝ Դարբնիկ և Գեղանիստ գյուղերի մոտ գտնվող դիտակետերից բռնված գորտերի երիկամներում հայտնաբերվում են հստակ արտահայտված հետադիմական երևույթներ: Դրանք ավելի զգալի չափով արտահայտված են պրոքսիմալ երիկամային խողովակներում: Դրանցում լուսանցքները շատ լայնացած են, բջիջները համարյա տափակած են, վակուոլացված ցիտոպլազմայով: Կորիզները հանդես են բերում պիկնոտիկ փոփոխություններ: Նման փոփոխություններ կան նաև երիկամային դիստալ խողովակներում: Երիկամների ֆունկցիոնալ ճնշվածության մասին է վկայում նաև արյունաստեղծման օջախների փոքրածավալ լինելը և դրանցում բջիջների բազմացման ոչ մեծ ակտիվությունը, երիկամային էպիթելի միտոտիկ ակտիվության անկումը, ընդ որում առավել աղտոտված Դարբնիկ գյուղի մոտից բռնված գորտերի մոտ այդ ցուցանիշը վիճակագորրեն հավաստի է ($p < 0.05$):

3.6. Հրազդան գետի աղտոտվածության ազդեցությունը լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) մաշկի մորֆոֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների վրա

Լճագորտի մաշկը կազմված է երկու շերտից՝ վերնամաշկից և բուն մաշկից՝ դերմայից: Վերնամաշկը կազմված է 3-4 շերտով դասավորված բջիջներից, որոնք ունեն արտահայտված տարածություն: Հիմային շերտի գլանաձև, երբեմն՝ սրվակաձև բջիջներին հաջորդում են 1-2 շարքով դասավորված բազմանկյունի, թևավոր բջիջները: Այս շերտում հանդիպում են պիզմենտ պարունակող աստղաձև բջիջներ՝ քրոմատոֆորները, որոնցով պայմանավորված է գորտերի մաշկի գույնը: Վերնամաշկի վերին շերտը կազմում են 1-2 շարքով դասավորված տափակ բջիջները, որոնց չափերը մի փոքր գերազանցում են ստորին շերտի բջիջներին: Եղջերացումը կտրուկ է կատարվում. տափակ բջիջները պատված են բջիջների 1 շերտով, որոնք հանդես են բերում դեստրուկտիվ փոփոխություններ: Այս շերտի բջիջների միջև սահմանները արտահայտված չեն, բջիջները կարծես միախառնված լինեն: Նկարագրված շերտին հաջորդում է եղջերային նուրբ շերտը, որը թաղանթի նման պատում է էպիթելը:

Դերման՝ բուն մաշկը, կազմված է 2 շերտից՝ ենթաէպիթելային և ցանցանման: Ենթաէպիթելային շերտը թելավոր կառուցվածքներ քիչ ունի, նրանում գերակշռում է ամորֆ նյութը, կան ցրված շարակցահյուսվածքային բջիջներ: Անմիջապես էպիթելի տակ կարելի է տեսնել խմբերով դասավորված պիզմենտային բջիջներ (ոչ քրոմատոֆորները), կան նաև ֆիբրոբլաստներ և մակրոֆագեր: Ցանցանման շերտում կան կանոնավոր երկայնակի և օղակաձև դասավորված կոլագենային և էլաստինային թելերի խրճեր: Այս շերտի շարակցահյուսվածքային թելերի մեջ խիտ ներհյուսված են արյունատար անոթները: Այստեղով են անցնում մաշկային գեղձերի ծորանները:

Գեղծերը գտնվում են ենթաէպիթելային շերտի տակ: Լճագորտի մաշկային գեղծերը խոշոր են, բշտիկաձև, նրանց ծորանները բացվում են անմիջապես վերնամաշկի մակերեսին: Գեղծերի կազմում տարբերվում են 2 տեսակ՝ լորձ արտադրող և հատիկավոր: Լորձ արտադրող գեղծերը դասավորված են մակերեսին ավելի մոտ: Նրանք շրջապատված են լորձ արտադրող միաշերտ էպիթելով: Հատիկավոր գեղծերը տեղադրված են ավելի խորը: Սրանց էպիթելը շրջապատված է բարակ մկանային և ավելի հաստ շարակցահյուսվածքային թաղանթներով: Հատիկավոր գեղծերի ծայրային բաժինները լցված են սպիտակուցային արտազատուկի հատիկներով, որոնք Մայ-Գրյունվալդի և Գիմզայի լուծույթներով ներկված միկրոպատրաստուկների վրա երևում են որպես օբսիդիլ հատիկներ: Բուն մաշկի ներքին ցանցավոր շերտում գերակշռում են հորիզոնական դասավորված շարակցահյուսվածքային թելերը, որոնք զուգահեռ դասավորվելով, առաջացնում են ձգաններ:

Գեղանիստ և Դարբնիկ գյուղերի դիտակետերից վերցված գորտերի մաշկում ակնհայտորեն գերակշռում են դեստրուկտիվ փոփոխությունները: Վերնամաշկի վերին 2-3 շերտի բջիջները ենթարկվել են հիպերտրոֆիայի: Այն հաստացած է, ցուցաբերում է այտուցվածության, նեկրոզի նշաններ: Դրա օգտին են վկայում նաև էպիդերմիսի տակ հայտնված պիգմենտային, պարարտ բջիջների կուտակումները: Վերնամաշկի վրա գտնվող եղջերային թաղանթն ավելի հաստացած է: Հատիկավոր գեղծերն աչքի էին ընկնում ծայրային բաժնի մեծացմամբ, նրանցում ավելացել էր արտազատուկի քանակությունը: Լորձ արտադրող գեղծերն աչքի էին ընկնում էպիթելային պատի հաստացմամբ: Հատկապես դեստրուկտիվ փոփոխությունների էին ենթարկվել բուն մաշկի արծաթաձև թելերը: Վերջիններս ներկայացված էին քայքայված թելերի տեսքով: Մաշկի ենթաէպիթելային շերտում պարարտ բջիջների քանակը հավաստի չափով գերազանցում է ստուգիչ գորտերի մաշկի պարարտ բջիջների քանակը, սակայն պիգմենտային բջիջների քանակը վիճակագրորեն հավաստի տարբերություններ չունի ստուգիչ գորտերի մաշկի պիգմենտային բջիջների քանակի համեմատությամբ:

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Այս գլխում ամփոփվում են հետազոտության արդյունքում ստացված վերը ներկայացված տվյալները: Բերվում են նաև տվյալներ միկոտոքսինների ազդեցության պայմաններում կաթնատուների (առնետներ) արյան, լյարդի, փայծաղի, աղիքի, երիկամների մորֆոֆունկցիոնալ փոփոխությունների վերաբերյալ: Կատարվում է տարբեր էքստրենալ պայմաններում լճագորտի և առնետի հետազոտված օրգաններում ընթացող հարմարողական-փոխհատուցողական գործընթացների համեմատական վերլուծություն, որը ցույց է տվել նմանատիպ փոփոխություններ (Дживанян К.А., Карапетян А.Ф., Григорян А.В., 2012 а, 2012 б, 2014; Григорян А.В., Дживанян К.А., Карапетян А.Ф., 2014; Карапетян А.Ф, Дживанян К.А., Григорян А.В., 2014; Карапетян А.Ф., Григорян А.В, Малакян М.Г., Аракелян А.А., 2016):

ԵԶՐԱԿԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Բջջագենետիկական, հյուսվածաբանական, հիստոքիմիական, ցիտոսպեկտրոֆոտոմետրիական մեթոդների կիրառմամբ իրականացված հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ Հրազդան գետի աղտոտվածությանը լճագորտի (*Pelophylax ridibundus*) ուսումնասիրված օրգանները արձագանքում են հետևյալ մորֆոֆունկցիոնալ փոփոխություններով.

1. Լճագորտի էրիթրոցիտներում և հեպատոցիտներում միկրոկորիզների և կորիզային այլ խաթարումների քանակի ավելացումը վկայում է Գեղանիստ և Դարբնիկ գյուղերի շրջանում Հրազդան գետի ջրերի կլաստոգեն ազդեցության մասին:

2. Միջին աղտոտվածությամբ բնութագրվող շրջաններում գորտերի լյարդում դիտվում են հարմարողական, փոխհատուցողական երևույթներ՝ տրանսկրիպցիայի պրոցեսների ակտիվացում, օրգանի զանգվածի աճ, մինչ դեռ բարձր աղտոտվածության գոտիներում գերակշռում են դեստրոկտիվ փոփոխություններ՝ միտոտիկ ակտիվության անկում, միկրոշրջանառության հունի թելակազմ կառուցվածքների քայքայում և վերակառուցում:

3. Աղտոտվածությանը գորտերի փայծաղը արձագանքում է սպիտակ կակղանի հարաբերական ծավալի մեծացմամբ՝ պայմանավորված լիմֆոիդ շարքի բջիջների միտոտիկ բաժանման ակտիվությամբ, կորիզների պիկնոտիկ փոփոխությամբ:

4. Աղտոտվածությունը հանգեցնում է պարարտ բջիջների և պիզմենտային բջիջների քանակի ավելացմանը:

5. Լճագորտի աղիքի էպիթելը ջրերի աղտոտվածությանը արձագանքում է բջիջների պիկնոտիկ փոփոխությամբ, օջախային նեկրոզի երևույթներով:

6. Լճագորտի երիկամներում տեղի են ունենում երիկամային պրոքսիմալ խողովակների բջիջների ձևաբանական փոփոխություններ, պիկնոտիկ կորիզների մեծ քանակի առկայություն, երիկամային դիստալ խողովակների բջիջների վակուոլացում, դրանցում հետերոքրոմատինային կորիզների մեծ քանակի առկայություն, արյունաստեղծման պրոցեսների ճնշվածություն:

7. Աղտոտվածությունը հանգեցնում է լճագորտի մաշկում դեստրոկտիվ փոփոխությունների, որոնք դրսևորվում են եղջերացման ավելի բարձր ինտենսիվության, մաշկային գեղձերի կառուցվածքային փոփոխություններում:

8. Մորֆոֆունկցիոնալ ցուցանիշների թվարկած բոլոր փոփոխությունները թույլ են տալիս տալ Հրազդան գետի աղտոտվածության համալիր գնահատականը և կարող են օգտագործվել միջավայրի վրա մարդածին գործոնի ազդեցության գնահատման համար:

Հետազոտության թեմայով հրատարակված աշխատանքների ցանկ

1. Grigoryan, A. V., Karapetyan A.F., Jivanyan, K.A. The identification of clastogenic impacts of water in Hrazdan river by studying the peripheral blood erythrocytes of lake frog (*Pelophylax ridibundus*) // Biological Journal of Armenia, 2017, 69 (4), p. 6-10.
2. Grigoryan, A.V., Karapetyan A.F. The clastogenic impact of water in Hrazdan river on liver hepatocytes and peripheral blood erythrocytes of lake frog (*Pelophylax ridibundus*) // II International Scientific and Practical Conference "TOPICAL PROBLEMS OF MODERN SCIENCE" (Dolna 17, Warszawa, Poland), 2017, vol 5, p. 7-10.
3. Grigoryan, A.V. The influence of Hrazdan river pollution on morphofunctional features of *Pelophylax ridibundus* intestine // Proceedings of the Yerevan State Univ. Chemistry and Biology, 2017, 51 (3), p. 166–170.
4. Grigoryan, A.V. The karyologic study of frogs (*Pelophylax ridibundus*) hepatocytes living in different surrounding areas of Hrazdan river characterized by different degrees of pollution // Biological Journal of Armenia, 2016, 68 (4), p. 45-50.
5. Карапетян А.Ф., Григорян А.В, Малакян М.Г., Аракелян А.А. О некоторых особенностях кариологических изменений гепатоцитов крыс при поступлении с кормом афлатоксина В1 // Успехи медицинской микологии, 2016, №16, с. 200-203.
6. Карапетян А.Ф, Дживанян К.А., Григорян А.В. Особенности гистоморфологии тонкой кишки крыс при поступлении с кормом микотоксинов // Успехи медицинской микологии, 2014, №13, с. 331-333.
7. Григорян А.В., Дживанян К.А., Карапетян А.Ф. Об особенностях гистоморфологии печени при поступлении с кормом микотоксинов // Успехи медицинской микологии, 2014, №12, с. 166-168.
8. Дживанян К.А., Карапетян А.Ф, Григорян А.В. О морфофункциональных изменениях селезенки крыс при поступлении с кормом микотоксинов. Успехи медицинской микологии, 2014, №13, с. 325-327.
9. Дживанян К.А., Карапетян А.Ф., Григорян А.В. О морфофункциональных изменениях селезенки и тимуса крыс при поступлении с кормом микотоксинов // Современный научный вестник. Белгород, № 13 (125), 2012 а, с. 121-124.
10. Дживанян К.А., Карапетян А.Ф., Григорян А.В. Об особенностях гистоморфологии печени и тонкой кишки крыс при поступлении с кормом микотоксинов // Nauka I inowacja, Medycyna Przemysl Nauka I studia 2012 6, Vol. 15, с. 73-77.
11. Карапетян А.Ф., Дживанян К.А., Григорян А.В. О морфофункциональных особенностях печени и селезенки озерной лягушки, обитающей у реки Раздан // Биологический журнал Армении, 2011, т.1 . с. 14-17.
12. Карапетян А.Ф, Григорян А.В., Дживанян К.А. Гистоморфологические особенности кожи озерной лягушки *Rana ridibunda*, обитающей у реки Раздан // Ученые записки ЕГУ, 2011, т. 1, с. 49-52.

Григорян Анна Владимировна

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕКИ РАЗДАН
НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ**

Резюме

Для изучения влияния загрязнения окружающей среды на живые организмы в настоящее время широко применяется метод морфофизиологических индикаторов.

Различные морфофизиологические нарушения амфибий могут быть использованы в качестве тест-системы, а также могут быть надежным критерием для оценки степени воздействия загрязнений водных и наземных сред. Земноводные отвечают всем требованиям, предъявляемым к животным, используемым в целях биоиндикации, так как они имеют незащищенные яйцеклетки, живут, питаются и дышат как в воде, так и на прибрежной суше, а патогенные факторы ксенобиотической природы поступают в их организм различными путями – через кожу, пищеварительную и дыхательную системы.

Основной целью данного исследования является изучение морфофункциональных изменений некоторых органов озерной лягушки *Pelophylax ridibundus*, обитающей в различных участках реки Раздан, характеризующейся разной степенью загрязненности: от 3-ей (средней) до 5-ой (высокой) степени (armmonitoring.am). В работе использованы 50 лягушек вида *Pelophylax ridibundus* из 6 участков, из которых 5 участков находятся около реки Раздан (около с. Кахси, Арзни ГЭС, с. Аргел, с. Геханист, с. Дарбник). В качестве контроля использовались лягушки, обитающие в районе с. Анкаван. Образцы печени, селезенки, тонкой кишки, почек и кожи подвергались гистологической обработке (Коржевский Д.Э., Гиляров А.В., 2010). Отпечатки печени и мазки крови окрашивались реактивом Шиффа по Фельгену и р-ром Майн-Грюнжальда и Гимзы по Паппенгейму. В работе использовались общепринятые цитогенетические, гистологические, гистохимические, цитоспектрофотометрические, морфометрические методы.

Полученные в результате исследований данные свидетельствуют о наличии довольно большого количества микроядер, ядер с протрузиями, а также вакуолизированных ядер и других нарушений в эритроцитах и гепатоцитах крови

лягушек, обитающих в районах сел Дарбник и Геганист, характеризующихся высокой степенью загрязненности.

В печени лягушек, обитающих на участках со “средним” и “высоким” уровнем загрязненности, наблюдаются компенсаторно–приспособительные реакции, выражающиеся в активации пролиферации клеток, процессов транскрипции и увеличении массы органа. Одновременно, у животных из участков с высокой степенью загрязненности воды, наблюдается образование микроядер в результате нарушения процессов митотического деления клеток.

Реакция селезенки лягушек на загрязнение выражается в уменьшении массы, повышении реактивности и активации защитных иммунных процессов, выражающихся в увеличении относительного объема белой пульпы, обусловленной повышенной митотической активностью клеток лимфоидного ряда, значительным увеличением количества пигментных и тучных клеток.

В эпителии кишечника лягушек, обитающих на самых загрязненных участках (с. Дарбник и с. Геханист) наблюдаются деструктивные явления, выражающиеся в пикнотических изменениях ядер эпителиальных клеток, очагах некроза. Защитные реакции выражаются в наличии большого количества лимфоцитов и часто встречающихся участков лимфоидной ткани, в увеличении количества фибробластов в слизистой оболочке. У животных, обитающих в наиболее загрязненных участках реки, выявлена также высокая активность тучных клеток в стенке кишечника, которые образуют скопления в подслизистом слое.

Выраженные деструктивные процессы наблюдаются также в почках амфибий, выражающиеся в морфологических изменениях проксимальных трубочек, наличии большого количества пикнотических ядер, вакуолизации клеток дистальных трубочек, наличии в них большого количества гетерохроматиновых ядер, подавлении митотической активности и процессов кроветворения.

В коже амфибий деструктивные процессы выражаются в усилении процессов кератинизации, структурных изменениях желез, а усиление защитных иммунных процессов выражается в увеличении количества тучных клеток.

Таким образом, на основе вышеперечисленных морфофункциональных изменений, выявленных в нашей работе, можно дать комплексную оценку загрязненности реки Раздан и использовать эти показатели для оценки влияния антропогенного фактора на окружающую среду.

Anna Grigoryan

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF THE HRAZDAN RIVER POLLUTION ON MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF SOME ORGANS OF THE LAKE FROG

Abstract

The method of morphophysiological indicators is successfully used nowadays in order to study the effects of harmful environmental components on organisms including humans.

Therefore various morphophysiological disruptions of amphibians can be used as a test-system and as a criterion for indicating harmful impact of aquatic and terrestrial environment. *Pelophylax ridibundus* which runs the coastal as well as an aquatic lifestyle is a very suitable object for assessing the environmental pollution exposure as it has unprotected ovules and absorbs various environmental pollutants with its skin during breathing and with water as well as with food because it eats terrestrial and aquatic food. *Pelophylax ridibundus* also has unprotected ovules

The main purpose of the given work is to study morphofunctional changes in some organs of frogs (*Pelophylax ridibundus*) living in Hrazdan river surrounding area, characterized by different degrees of pollution (from the range of 3rd(mediocre) to 5th (poor)(armmonitoring.am)). As a material for given work were used 50 frogs with weight of 15-20 g belonging to *Pelophylax ridibundus* from 5 points of Hrazdan river ((near Qaghsi, Argel, Darbnik, Geghanist villages and down the Arzni Hydroelectric power station).As control used frogs living near village Hanqavan. Liver, spleen, small intestine, kidney, skin samples underwent standard histological treatment. The liver prints and blood smears were stained with Schiff's reagent according to Feulgen. In this work were used in this work used cytogenetical, histological, histochemical, cytospectrophotometrical, and morphometrical methods.

According to the data, obtained in our work, a large number of erythrocytes and hepatocytes with micronuclei, relatively high percentage of nuclei with protrusions, as well as vacuolated nuclei and other disruption are found in frogs inhabiting in the parts of Hrazdan river which are characterized with a high degree of pollution (villages Darbnik and Geganist).

In the livers of frogs which live near Hrazdan river waters with mediocre or bad pollution status have acquired adaptive, countervailing changes, which find their expression

in proliferative activity of cells, in activation of transcription processes and increase in body mass. At the same time in areas described with the highest pollution a disruption of normal mitotic separation process of cells is observed, the result of which is the formation of micronuclei.

The reaction of the spleen of frogs to contamination is expressed in a decrease in mass, increase in reactivity and activation of protective immune processes, expressed in an increase in the relative volume of white pulp due to increased mitotic activity of lymphoid cells, a significant increase in the number of pigment and mast cells.

The intestinal epithelium of frogs living near the most polluted parts of the river near the villages Darbnik and Geghanist illustrates phenomena of pyknotic changes and necrosis, the presence of greater number of lymphocytes and lymphoid tissue accumulations in the epithelium. An increasing amount of fibroblasts is observed in the mucous membrane. Our study indicates the increased activation process of the mast cells and presence of their accumulations in submucosal layers of the intestines of frogs living in the most polluted parts of the river.

Destructive processes are also observed in the amphibian kidneys, expressed in the morphological changes of the proximal tubules, the presence of a large number of pycnotic nuclei, vacuolation of the cells of the distal tubules, the presence in them of a large number of heterochromatin nuclei, suppression of mitotic activity and hematopoiesis.

In the skin of amphibians, destructive processes are expressed in the intensification of keratinization processes, structural changes in the glands, and the enhancement of protective immune processes is expressed in an increase in the number of mast cells.

Thus, based on the above morphophysiological changes identified in our work, we can give a comprehensive assessment of the contamination of the Hrazdan River and use these indicators to assess the impact of the anthropogenic factor on the environment.