

ISSN 0366-5119

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF ARMENIA

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

ՀԱՏՈՐ LXXIV, 3, 2022

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

ՀԱՏՈՐ LXXIV, 3, 2022



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИИ
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF ARMENIA

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

ԴԱՏՈՐ LXXIV, 3, 2022

ԴՅ ԳԱԱ «Գիտություն» հրատարակչություն

Լույս է տեսնում 1948 թվականից, հոդվածները հրատարակվում են հայերեն,
ռուսերեն կամ անգլերեն լեզուներով
Выходит с 1948 года, статьи публикуются на армянском, русском
или английском языках
Journal is published since 1948, the articles are published in Armenian,
Russian or English

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ

Է.Ս. Գևորգյան (*գլխավոր խմբագիր*), Ռ.Ս. Զարուբյունյան (*գլխավոր խմբագրի տեղակալ*), Ա.Յ. Եսայան (*պատասխանատու քարտուղար*), Գ.Գ. Գևորգյան, Լ.Ռ. Մանվելյան, Ս.Խ. Մայրապետյան, Ժ.Հ. Վարդանյան

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԽՈՐՀՈՒՐԴ

Յու.Թ. Ալեքսանյան, Վ.Պ. Հակոբյան,
Ս.Հ. Մովսիսյան, Լ.Լ. Օսիպյան

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Յ.Ս. Գևորգյան (*главный редактор*), Ր.Ս. Արությունյան (*заместитель главного редактора*), Ա.Գ. Եսայան (*ответственный секретарь*), Գ. Գ. Գևորգյան, Լ.Ր. Մանվելյան, Ս.Խ. Մայրապետյան, Ջ.Ա. Վարդանյան

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Ю.Т. Алексанян, В.П. Акопян,
С.О. Мовсесян, Л.Л. Осипян

THE EDITORIAL BOARD

Editor in chief: E.S. Gevorgyan, *Vice-editor:* R.M. Aroutiunian,
Secretary-in-charge: A.H. Yesayan, *Members of the Board:* G.G. Gevorgyan,
L.R. Manvelyan, S.Kh. Mayrapetyan, Zh.H. Vardanyan.

THE EDITORIAL COUNCIL

Yu.T. Aleksanyan, V.P. Hakobyan,
S.H. Movsesyan, L.L. Osipyan

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

• Փորձարարական և տեսական հոդվածներ •

Գրիգորյան Լ.Յ., Հակոբյան Ա.Ռ., Սկրտչյան Ա.Ռ., Շչերբակով Օ.Վ., Երիթեկյան Ս.Վ., Գրիգորյան Վ.Վ. Հավերի էյմերիոզի տարածվածության օրինաչափությունները Հայաստանի Հանրապետությունում.....	6
Թերլեմեզյան Ջ. Լ., Սարգսյան Մ. Ա., Հարությունյան Յ. Ռ., Սարգսյան Ս.Մ., Ավագյան Ա.Մ. Բակտերիական և քիմիական միջատասպանների փորձարկումներ լեռնային օդակավոր մետաքսագործի թրթուրների դեմ.....	14
Խոխ Ա.Ն., Ոսկանյան Պ. Ս., Պետրոսյան Ա.Ա. Սովորական սոճու տրախեդի երկարության փոփոխականությունը կախված անտառային տիպաբանական պայմաններից	20
Ղալաջյան Լ.Մ., Մայրապետյան Խ. Ս., Թադևոսյան Ա.Յ., Հակոբջանյան Ա.Ա., Էլոյան Ս.Ա., Եղիազարյան Ա.Ա., Ղահրամանյան Ա.Ա., Վարդանյան Ա.Պ. Որոշ գեղազարդ ծառերի տնկիների տերևների բետա-ռադիոակտիվությունն Արարատյան դաշտի և Դիլիջանի անտառային գոտու պայմաններում.....	26
Վարդանյան Յ.Ս., Եփրեմյան Յ.Վ., Սկրտչյան Ժ.Յ., Հակոբյան Ս.Յ., Ղուկասյան Է.Խ., Կոբեյան Յ.Յ. Սևանա լիճ թափվող Մարտունի, Վարդենիս, Արզիճի և Ծակբար գետերի ջրերի Էկոլոգասանիտարական վիճակի գնահատումը	33
Կարապետյան Յ.Մ., Բարսեղյան Է.Խ. Սրոհունդ ալպիականի (<i>Hypericum alpestre</i>) և ավելուկ լալատերևի (<i>Rumex obtusifolius</i> L.) լուծամզվածքների ազդեցությունը պրոլինի բանակության փոփոխության վրա առնետի տարբեր օրգաններում	38
Բարսեղյան Ն.Է., Վարդանյան Տ.Վ., Ասատրյան Վ.Լ., Եփրեմյան Յ.Վ., Հովակիմյան Ա.Յ., Դալլաբյան Մ.Ռ. Մարմարիկ գետի ձկների տեսակային կառուցվածքը և տարածական բաշխվածությունը.....	44
Գաբրիելյան Գ.Ս., Սկրտչյան Ա.Լ., Ասատրյան Ս.Ս. Թզենու որոշ սորտերի ագրոկենսաբանական գնահատումը	52
Հայրապետյան Վ.Տ., Արդինյան Լ.Գ. Սև կեռնեխների (<i>Turdus Merula</i> Linnaeus, 1758) քնադրման Էկոլոգիան Ստեփանակերտ քաղաքի պայմաններում.....	58
Վահրամյան Բ. Խոսրովիզադ, Մելիքյան Ա.Յ. Հայկական և իրանական ցորենի սորտերի չորադիմացկանության համեմատումը ըստ՝ <i>Wdhn 13</i> և <i>WCS726</i> դեհիդրոլիզ գենների էքսպրեսիայի և ջրի հարաբերական պարունակության տոկոսի.....	64
Ասիկյան Մ.Վ., Աղայան Ս.Ա., Գրիգորյան Գ.Գ., Խաչատրյան Է.Ա., Աղաբաբյան Կ.Է. Մարմարիկի ջրամբարի բնադրող թռչունների բազմազանությունը, Կոտայքի մարզ, Հայաստան.....	72
Հայրապետյան Ա.Մ., Մուրադյան Ա.Յ. Հայաստանի ֆլորայի <i>Iris</i> L. ցեղի <i>Iris</i> ենթացեղի տեսակների ծաղկափոշու մորֆոլոգիական առանձնահատկությունները.....	79
Գրիգորյան Բ.Ա., Օհանյան Ա.Բ., Հարությունյան Վ.Ա. Օրգանական մշակության պայմաններում աչքերով բեռնվածության ազդեցությունը խաղողի Սև Արենի սորտի աճի ու բերքատվության վրա Վայոց Ձորի մարզի Արենի համայնքում.....	86
Գրիգորյան Ա.Ս., Ծատիկյան Ա.Ս., Մակիջյան Ա.Տ., Չիտչիյան Ա.Ա., Հովհաննիսյան Ա.Ա., Թոփուզյան Վ.Օ., Գասպարյան Գ.Վ. α, β Դեհիդրոթիրոզինի որոշ ածանցյալների սինթատոլիտիկ և մոնոամինօբսիդազային հատկությունները.....	91

• Համառոտ հաղորդումներ •

Բունիաթյան Ժ.Մ., Հարությունյան Ա.Դ., Գևորգյան Զ.Ա., Գալստյան Մ.Վ., Մուրադյան Ռ.Ե. 2-Տեղակաված խինոլի-1,3-դիազաադամանտանների հակաօքսիդանտային հատկությունները.....	96
ՀՀ ԳԱԱ Բնական գիտությունների բաժանմունք, ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտ Արգասաբեր գործունեություն.....	99

СОДЕРЖАНИЕ

•Экспериментальные и теоретические статьи•

Григорян Л.Г., Акопян А.Р., Мкртчян А.Р., Щербиков О.В., С Ерибемян.В., Григорян В.В. Законодательство распространенности эймериоза кури в Республике Армении.....	6
Терлемезян Г.Л., Саркисян М.А., Арутюнян А.Р., Саркисян С.А., Авакян А.М. Испытание бактериальных и химических инсектицидов против гусениц горного кольчатого шелкопряда	14
Хох А.Н., Восканян, П.С., Петросян А.А. Изменчивость длины трахей сосны обыкновенной в зависимости от лесотипологических условий.....	20
Калачян Л.М., Майрапетян Х.С., Тадевосян А.О, Аколджанян А.А., Элоян С.А., Егиазарян А.С., Каграманян А.А., Варданян А.П. Бета-Радиоактивность листьев некоторых декоративных деревьев в окрестностях ИПГ и на лесной опытной станции Дилижана.....	26
Варданян Г.С., Епремян Э.В., Мкртчян Ж.Г., Акобян С.А., Гукасян Э.Х., Кобелян Р.О. Оценка эколого-санитарного состояния вод рек Мартуни, Варденис, Аргичи и Цаккар, впадающих в озеро Севан	33
Карпетян А.М., Барсегян Э.Х. Влияние экстрактов <i>Hypericum alpestre</i> и <i>Rumex obtusifolius</i> L. на изменение количества пролина в различных органах крысы.....	38
Барсегян Н.Э., Варданян Т.В., Асатрян В.Л., Епремян Э.В., Овакимян А.Г., Даллакян М.Р. Видовой состав и пространственное распределение рыб в реке Мармарик.....	44
Габриелян Г.С., Мкртчян А.Л., Асатрян С.С. Агробиологическая оценка некоторых сортов инжира.....	52
Айрапетян В.Т., Айдинян Л.Г. Экология гнездования черного дрозда (<i>Turdus Merula</i> Linnaeus, 1758) в условиях г. Степанакерта.....	58
Ваграмянс Б. Хосравизад, Меликян А.Х. Сравнение засухоустойчивости армянских и иранских сортов пшеницы по экспрессии генов дегидрина <i>Wdhn13</i> и <i>WCS726</i> и относительному содержанию влаги.....	64
Асикян М.В, Агаян С.С., Григорян Г.Г., Хачатрян Э.А., Агабабян К.Э. Разнообразие гнездящихся птиц Мармарикского водохранилища, Котайкская область, Армения.....	72
Айрапетян А.М., Мурадян А.Г. Особенности морфологии пыльцы видов подрода <i>Iris</i> рода <i>Iris</i> L. (Iridaceae) флоры Армении.....	79
Григорян Б.А. Оганян, А.И., Арутюнян В.А. Влияние нагрузки кустов глазками винограда сорта Сев Арени при органическом выращивании на рост и урожайность в общине Арени Вайоц Дзорского марза	86
Григорян А.С., Цатинян А.С., Макичян А.Т., Читчян А.А., Оганесян А.А., Топузян В.О., Гаспарян Г.В. Моноаминоксидазные и симпатолитические свойства некоторых производных α , β – дегидротирозина.....	91

•Краткие сообщения•

Буниатян Ж.М., Арутюнян А.Д., Геворкян К.А., Галстян М.В., Мурадян Р.Е. Антиоксидантные свойства 2-замещенных хинолил-1,3-диаадамантанов.....	96
Отделение естественных наук НАН РА, Институт ботаники имени А. Тахтаджяна НАН РА Плодотворная деятельность.....	99

CONTENTS

•Experimental and theoretical articles•

<i>Grigoryan L.G., Hakobyan A.R., Mkrtchyan A.R., Shcherbakov O.V., Eribekyan S.V., Grigoryan V.V.</i> The pattern of prevalence of chicken eimeriasis in the Republic of Armenia.....	6
<i>Terlemezyan H.L., Sargsyan M.A., Harutyunyan H.R., Sargsyan S.M., Avagyan A.M.</i> Testing bacterial and chemical insecticides against larvae mountain ringed silkworm.....	14
<i>Khokh A.N., Voskanyan P.S., Petrosyan A.A.</i> Variability of the length of tracheids of scotch pine depending on forest typological	20
<i>Ghalachyan L.M., Mayrapetyan Kh.S., Tadevosyan A.H., Hakobjanya A.A., Eloyan S.A., Yeghiazaryan A.S., Ghahramanyan A.A., Vardanyan A.P.</i> Beta-Radioactivity of leaves of some decorative trees in the area of the institute of hydroponics problems and at the forest experimental station of Dilijan.....	26
<i>Vardanyan H.S., Yepremyan H.V., Mkrtchyan Zh.H. Hakobyan, S.H., Ghukasyan E.Kh., Kobelyan H.H.</i> Assessment of the ecological and sanitary condition of the waters of Martuni, Vardenis, Argitchi and Tsakkar rivers flowing into Lake Sevan.....	33
<i>Karapetyan H.M., Barseghyan E.Kh.</i> Effect of <i>hypericum alpestre</i> and <i>Rumexob Tusifolius L.</i> extracts on the alterations of proline quantity in various rat organs.....	38
<i>Barseghyan N.E., Vardanyan T.V., Asatryan V.L., Epremyan H.V., Hovakimyan A.H., Dallakyan M.R.</i> Species structure and spatial distribution of fish in the Marmarik river.....	44
<i>Gabrielyan G.S., Mkrtchyan A.L., Asatryan S.S.</i> Agro-biological assessment of some fig sortes.....	52
<i>Hayrapetyan V.T., Aydinyan L.G.</i> The nesting characteristics of common blackbirds (<i>Turdus Merula Linnaeus, 1758</i>) in Stepanakert.....	58
<i>Vahramians B. Khosravizad, Melikyan A.Kh.</i> Comparison of drought resistance of Armenian and Iranian wheat cultivars according to the <i>Wdhn13</i> and <i>WCS726</i> dehydrin genes expression and the relative water content.....	64
<i>Asikyan M.V., Aghayan S.A., Grigoryan G.G., Khachatryan E.A., Aghababyan K.E.</i> The Breeding Avian Fauna of Marmarik Reservoir, Kotayk Region, Armenia.....	72
<i>Hayrapetyan A.M., Muradyan A.H.</i> Features of pollen morphology of species of the subgenus <i>Iris</i> (<i>Iris L., Iridaceae</i>) of the flora of Armenia.....	79
<i>Grigoryan B.A., Ohanyan A.I., Harutyunyan V.A.</i> Influence of the load of buds on the growth and yield grape variety of Sev Areni in the conditions of organic growth in the community of Areni of Vayots Dzor region.....	86
<i>Grigoryan A.S., Tsatinyan A.S., Makichyan A.T., Chitchiyan A.A., Oganesyanyan A.A., Topuzyan V.O., Gasparyan G.V.</i> Monoamine oxidase and sympatolytic properties of some derivatives of α,β -dehydrotyrosine.....	91

• Short communication •

<i>Buniatyan J.M., Harutyunyan A.D., Gevorgyan K.A., Galstyan M.V., Muradyan R.E.</i> Study of antioxidant activity of 2-quinoline- 1,3-diazaadamantanes.....	96
<i>Department of Natural Sciences NAS RA, The Institute of Botany after A. Takhtajyan NAS RA</i> Productive activities	99



THE PATTERN OF PREVALENCE OF CHICKEN EIMERIASIS IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

L.G. GRIGORYAN, A.R. HAKOBYAN, A.R. MKRTCHYAN,
O.V. SHCHERBAKOV, S.V. ERIBEKYAN, V.V. GRIGORYAN

Research Center of Veterinary Medicine and Veterinary Sanitary Expertise,
National Agrarian University of Armenia
Laboratory of General Parasitology and Helminthology,
Scientific Center of Zoology and Hydroecology, NAS RA
grigoryanvgv@mail.ru
oleg1vet@gmail.com

The article presents data on epidemiological features of chicken eimeriasis in poultry farms in northern regions of the Republic of Armenia – Gegharkunik, Tavush, Shirak, and Lori. According to research data, chicken eimeriasis is widespread in target areas (extensiveness of the Eimeria infection was equal to 22.55%, 34.1%, 27.27%, and 30.86% respectively), and often occurs as a mixed invasion with ascariasis, capillariasis, and syngamosis. Eimeria necatrix is the most prevalent Eimeria species in all targeted regions. Eimeria acervulina is the least common species in Armenia. The pattern of Eimeria species distribution was the same for all the regions. It does not depend on climatic and natural condition, as well as on poultry breed. Poultry eimeriasis is generally registered among chickens of 10 to 180 days of age, while one of the pronounced and frequently occurring pathomorphological changes is hemorrhagic inflammation of the caeca mucous membranes. The extensiveness of eimeriasis depends both on the climatic and geographical features of the region, and on the conditions of the poultry keeping, which must be taken into account when carrying out a complex of preventive, veterinary and sanitary measures.

Eimeriasis – chicken – oocyst – prevalence – region

Հոդվածում ներկայացված են տվյալներ Հայաստանի Հանրապետության հյուսիսային մարզերի՝ Գեղարքունիքի, Տավուշի, Շիրակի և Լոռու թռչնաբուծարաններում հավերի էյմերիոզի համաճարակաբանական առանձնահատկությունների վերաբերյալ: Ըստ հետազոտության տվյալների՝ հավերի էյմերիոզը տարածված է նշված մարզերում (էյմերիոզի տարածվածությունը համապատասխանաբար կազմում է 22,55 %, 34,1 %, 27,27 % և 30,86 %) և հաճախ ընթանում է խառը ինվազիայի տեսքով՝ ասկարիդիոզի, կապիլյարիոզի և սինգամոզի հետ համատեղ: Eimeria necatrix-ը էյմերիաների ամենատարածված տեսակն է բոլոր ուսումնասիրված տարածաշրջաններում: Eimeria acervulina-ն ամենից քիչ տարածված տեսակն է Հայաստանում: Էյմերիաների առանձին տեսակների տարածվածությունը գրեթե նույնն է բոլոր տարածաշրջաններում: Այն կախված չէ բնակլիմայական գործոններից, ինչպես նաև թռչնի ցեղից: Թռչնաբուծարաններում էյմերիոզը սովորաբար արձանագրվել է 10-180 օրական հավի ճտերի մոտ: Առավել ցայտուն արտահայտված և հաճախակի հանդիպող ախտաբանաանատոմիական փոփոխությունը կույր աղիքի լորձաթաղանթի հեմոռագիկ բորբոքումն էր: Էյմերիոզ հիվանդության տարածվածությունը կախված է ինչպես տարածաշրջանի կլիմայական և աշխարհագրական առանձնահատկություններից, այնպես էլ թռչնաբուծարանի

սանիտարահիգիենիկ պայմաններից, որոնք պետք է հաշվի առնել կանխարգելիչ անասնաբուժական և սանիտարական միջոցառումներ իրականացնելիս:

Էյմերիոզ – օվոցիստ – հավ – տարածվածություն – տարածաշրջան

В статье представлены данные об эпизоотологических особенностях эймериоза кур в птицеводческих хозяйствах северных регионов Республики Армения – Гегаркунике, Та-вуше, Шираке и Лори. По данным исследований, эймериоз кур широко распространен в указанных регионах (распространенность эймериоза составляла 22,55 %, 34,1 %, 27,27 % и 30,86 % соответственно) и часто протекает в виде смешанной инвазии с аскаридозом, капилляриозом и сингамозом. *Eimeria necatrix* является наиболее распространенным видом эймерий во всех исследуемых регионах. Наименее распространенным в Армении видом является *Eimeria acervulina*. Распространенность отдельных видов эймерий во всех исследованных регионах одинакова и не зависит от природно-климатических условий и породы птицы. Эймериоз зарегистрирован преимущественно у цыплят в возрасте от 10 до 180 дней, при этом наиболее выраженным и часто встречающимся патоморфологическим изменением являлся геморрагическое воспаление слизистой оболочки слепых кишок. Экстенсивность эймериоза зависит как от природно-климатических особенностей региона, так и от условий содержания птицы, что необходимо учитывать при проведении комплекса профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий.

Эймериоз – ооциста – куры – распространенность – регион

After gaining independence, small farms began to develop intensively in the Republic of Armenia, in which poultry farming occupies a special place. Relatively limited feed consumption, high precocity and unpretentiousness to the conditions of keeping has made poultry a convenient source of additional profit in the conditions of the economic crisis caused by rising inflation and unemployment. In addition to large poultry farms specializing in breeding of broiler and egg-laying chicken breeds, there are a huge number of small poultry farms in Armenia, numbering from several units to several hundreds chickens of local mixed breeds. Such poultry farmsteads, which are available in almost every village dwelling, as well as in houses located on the periphery of cities, effectively supply their owners not only with poultry products, but also with profits received from the sale of chickens, meat and eggs of so-called "home production". Poultry products from small farms are in great demand among the local population due to such qualities as freshness, good taste and safety due to the use of natural feeds that do not contain antibiotics, hormonal agents and other growth stimulants, unlike large poultry farms.

A serious obstacle to the development of small-scale poultry farming is such infectious and invasive diseases of poultry as infectious mycoplasmosis, Newcastle disease, prosthomoniasis, and eimeriasis. Chicken eimeriasis has the highest specific gravity in the nosological profile of infectious diseases of poultry in Armenia. Economic losses from chicken eimeriasis are formed from the death of sick chickens, a decrease in productivity in adults, the cost of treatment, and a complex of veterinary and sanitary measures [4, 6, 7, 12, 13].

Eimeriasis is acute, subacute or chronic protozoal infection disease of chickens aged 10 to 180 days, although adult birds are also susceptible. The disease is manifested in lethargy, loss of appetite, diarrhea, cachexia, anemia, sometimes convulsions [2, 11, 14].

The causative agents of eimeriasis are Protozoa (Type: Apicomplexa, Class: Sporozoa, Order: Eucoccidia, Family: Eimeriidae, Genus: Eimeria). They are unicellular parasites with a complex life cycle. An endogenous stage of development occurs in the body of birds, and ends with the formation of oocysts, and an exogenous one occurs in the environment. Oocysts excreted from the bird organism, are non-invasive, and cannot infect new hosts. In the presence of oxygen, sufficient humidity, and optimal temperature (+18...+29°C), they become invasive in 24 to 96 hours. Invasive oocysts enter the digestive tract of birds with food or water, their shell is destroyed, the released sporozoites are introduced into the intestinal epithelial cells, and begin to multiply intensively. One oocyst in 7-10 days can give rise to 88 thousand to 2 million new oocysts. All bird species are susceptible to eimeriasis, and each bird species has its specific eimerian parasites. Chicken eimeriasis (coccidiosis) are caused by nine species of eimeria, the most common of which are *Eimeria tenella* Tyzzer, 1929; *Eimeria maxima* Tyzzer, 1929; *Eimeria acervulina* Tyzzer, 1929; *Eimeria necatrix* Johnson, 1930 [1, 2, 11]. Morphologically, different species of *Eimeria* differ in the shape and size of the oocysts, the structure of the shell, the presence or absence of micropyle, cap, polar granule, residual and Stied's bodies in the oocyst and spores, as well as localization in the tissues of their hosts [3,11]. Although chicken eimeriasis is an extremely serious problem of veterinary parasitology, research of this disease in Armenia are fragmentary and insufficient [9]. Numerous aspects of the problem in our country remain unexamined. That is why the relevance of the problem of chicken eimeriasis is obvious.

Materials and methods. The objective of current research was to investigate the prevalence of chicken eimeriasis in four regions (marzes) in the northern part of the Republic of Armenia: Gegharkunik, Tavush, Shirak, and Lori with further development of a set of preventive measures taking into account the geographical and climatic features of these regions.

Selection of the regions was determined by traditional poultry-keeping that is very popular in the mentioned regions (marzes), and thus, the highest risk of the chicken eimeriasis exists there. Besides, climatic conditions in the selected areas are extremely contrast so it will allow to analyze the role of climatic and meteorological factors in pattern of prevalence of the chicken eimeriasis.

The research covered towns and villages in the above-mentioned areas from September 2021 to June 2022. The study of samples of excrements and corpses of birds that fell with signs characteristic of eimeriasis, was carried out in the parasitological laboratory of the Department of Epidemiology and Parasitology of the National Agrarian University of Armenia. In total, 102 samples of chicken excrements, and 10 chicken carcasses from 10 settlements of Gegharkunik Region, 88 samples of chicken excrements and 10 chicken carcasses from 12 settlements of Tavush Region, 77 samples of chicken excrements and 10 chicken carcasses from 10 settlements of Shirak Region, as well as 81 samples of chicken excrements and 10 chicken carcasses from 10 settlements of Lori Region have been examined. Map of the settlements/communities where the samples have been collected, is as follows (fig. 1).

For microscopic detection of *Eimeria* oocysts in the examined excrement samples, zinc sulfate floatation method has been used. The method consists of 2 stages: sedimentation of excrements with water using centrifuge (5 min, 1500 min⁻¹), and floatation with saturated solution of zinc sulfate (density 1.4 g/ml) using centrifuge with the same regimen.

The diagnosis of the chicken eimeriasis was performed on the basis of characteristic clinical signs, a lifetime coprological examination of the excrements for the presence of *Eimeria* oocysts, as well as on pathomorphological pattern if carcasses are available, and on direct microscopy of the smears of small intestine and cecum mucous membrane [5, 8,10].

Excrement samples were taken from clinically healthy chickens from 1 to 24 months of age, and carcasses of birds died from eimeriasis at the age of 10 to 180 days were subjected to a pathomorphological examination.

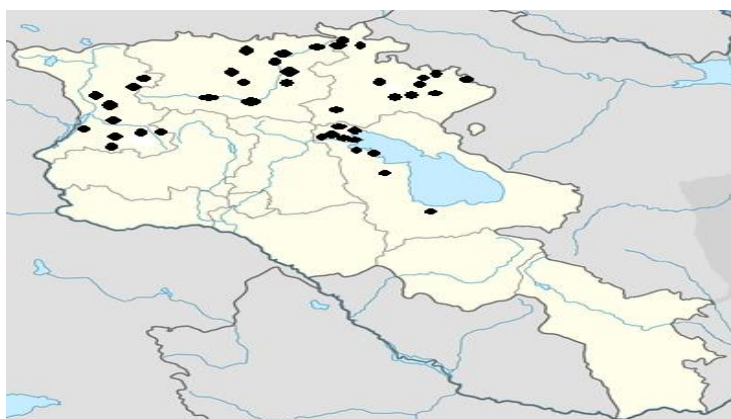


Figure 1. Map of the sampling areas

Results and Discussion. Totally, 102 poultry excrement samples were collected in Gegharkunik Region, 88 samples done in Tavush Region, 77 samples in Shirak Region, and 81 samples in Lori Region. Results of the excrement sample examination are shown in Tab.1.

Table 1. The degree of the eimeriasis infection at poultry farms in the northern regions of the Republic of Armenia

Region	Average altitude, above sea level, m	Number of examined excrement samples	Number of excrement samples containing oocysts	Extensiveness, %
Gegharkunik	1995	102	23	22.55
Tavush	732	88	30	34.09
Shirak	1750	77	21	27.27
Lori	1200	81	25	30.86
TOTAL	N/A	348	99	28.45

As a result of the performed research, it was revealed that 23 of 102 poultry excrement samples collected in Gegharkunik Region, contain *Eimeria spp.* oocysts (22.55 %).

Eimeria spp. oocysts have been also detected in 30 out of 88 samples of poultry excrements collected in Tavush Region (34.09 %). 21 of 77 examined samples from Shirak Region (27.27 %), and 25 of 81 examined excrement samples from Lori Region (30.86 %) contain *Eimeria sp.* oocysts.

Therefore, the lowest prevalence of chicken eimeriasis has been registered in the settlements of Gegharkunik Region. Infection rate in Shirak Region was a little higher, and the highest indices of chicken *Eimeria* infection have been registered in the settlements of Tavush and Lori Region. However, according to Fisher's and Chi-square criteria, the difference between these indices is not statistically significant (Chi-square criterion equals to 3.4; $p > 0.05$).

Eimeria spp. oocysts were detected in samples taken from all communities/villages, therefore, there is no evidence of poultry eimeriasis focality in researched regions.

In four samples of excrements collected in Gegharkunik Region, in one sample of excrements collected in Tavush Region, and in two samples collected in Lori Region, in addition to *Eimeria* spp. oocysts, *Ascaridia galli*, *Syngamus trachea*, and *Capillaria obsignata* eggs were found.

The relatively high extensiveness of invasion in Tavush and Lori Regions can be explained by climatic and geographical features of the targeted regions. Thus, Tavush Region, located in the north-east part of Armenia, with an average altitude 732 meters above sea level, is characterized by a subtropical climate: long mild summers (average temperature in July is +24°C) and mild low-snow winters (average temperature in January is 0°C). In addition, the region is characterized by an abundance of forest cover, and a relatively high average annual humidity (about 73 %).

Lori Region, located in the north part of Armenia, with an average altitude 1200 meters above sea level, is characterized by a temperate warm climate with long mild summers (average temperature in July is +18°C) and long mild-cold winters with abundant snow cover (average temperature in January is -4.8°C). In addition, the region is characterized by an abundance of forest cover, and a relatively high average annual humidity (about 80%).

Gegharkunik Region located in the east part of Armenia, at an average altitude of 1995 meters above sea level, is characterized by a moderately cold humid climate, characterized by a short mild summer (the average temperature in July is +16°C) and a long cold winter (the average temperature in January is -8 ... -12°C), and the average annual humidity is about 67 %.

Shirak Region located in the north-west part of Armenia, at an average altitude of 1750 meters above sea level, is characterized by a moderately cold humid climate, characterized by a short mild summer (the average temperature in July is +16°C) and a long cold winter (the average temperature in January is -9°C, and the lowest temperature ever registered in Armenia -46°C), and the average annual humidity is about 50 %.

The climatic features of the regions are reflected in specificity of the poultry keeping conditions in farmsteads. In Tavush and Lori Regions poultry is kept outdoors longer, in a warm, humid climate, and *Eimeria* oocysts become invasive faster, and that is why the intensity of chicken infection increases sharply. On the contrary, in Gegharkunik and Shirak Regions, due to the long and cold winter, birds are kept in closed makeshift poultry houses for most of the year, which are often cleaned and disinfected by the owners, and low air temperature and low humidity delay the maturation of oocysts, which slows down the process of chicken infection with eimeriasis.

The following species of *Eimeria* have been detected in poultry excrement samples: *Eimeria necatrix*, *Eimeria tenella*, *Eimeria maxima*, and *Eimeria acervulina* (see photos 1 to 4).

Prevalence of various species of *Eimeria* in poultry of different regions is demonstrated in Tab. 2.

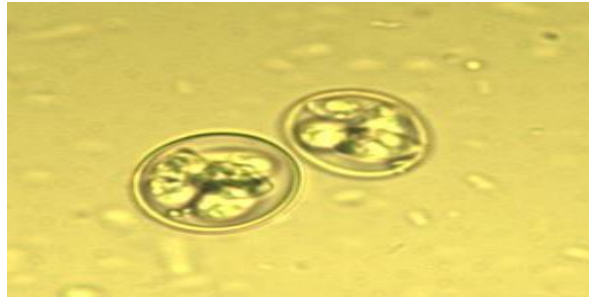


Photo 1. *Eimeria necatrix* oocysts in poultry excrements (480x)



Photo 2. *Eimeria tenella* oocysts in poultry excrements (480x)



Photo 3. *Eimeria maxima* oocysts in poultry excrements (480x)

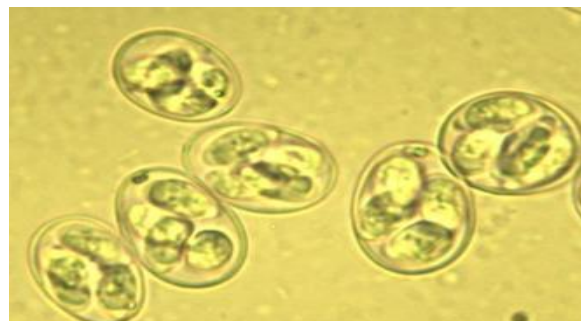


Photo 4. *Eimeria acervulina* oocysts in poultry excrements (480x)

Table 2. Prevalence of various species of *Eimeria* in poultry of different regions

Region	Examined samples	Eimeria species							
		Samples with <i>E. necatrix</i>	%	Samples with <i>E. tenella</i>	%	Samples with <i>E. maxima</i>	%	Samples with <i>E. acervulina</i>	%
Gegharkunik	102	16	15.69	5	4.9	6	5.88	1	0.98
Tavush	88	22	25	6	6.82	6	6.82	2	2.27
Shirak	77	4	5.19	6	7.79	7	9.09	11	14.2
Lori	81	3	3.7	7	8.64	8	9.88	9	11.1
TOTAL	348	45	12.9	24	6.9	27	7.76	23	6.6

Results of the research show that *Eimeria necatrix* is the most prevalent *Eimeria* species in all targeted regions. *Eimeria acervulina* is the least common species in our country. Prevalence of *E. tenella* and *E. maxima* is intermediate in all regions researched. The pattern of *Eimeria* species distribution was the same for all the regions. It does not depend on climatic and natural condition, as well as on poultry breed. According to Fisher's and Chi-square criteria, the difference between these indices is statistically significant (Chi-square criterion equals to 11.72; $P < 0.05$).

A pathomorphological study of the corpses of chickens died from eimeriasis has demonstrated changes typical for this disease. Namely, the corpses were exhausted, the feathers in the cloacal area were stained with feces, the earrings, comb and conjunctiva were anemic, the muscle tissue was flabby. The mucous membranes of the large intestine, especially the caeca, were hemorrhagically inflamed, and sometimes covered with blood clots (see photo 5). Granular dystrophy was detected in parenchymal organs.

**Photo 5.** Cecal hemorrhages in chicken eimeriasis caused by *E. tenella*

Conclusion

Based on the obtained research data, the following conclusions can be made:

1. Eimeriasis of chickens is widespread in all regions of Armenia, while the extensiveness of invasion directly depends on climatic and geographical features and conditions of poultry keeping, so the extensiveness of invasion in Tavush and Lori Region exceeds the same indicator in Gegharkunik and Shirak Region about 1.3 times;

2. Poultry eimeriasis is generally registered among chickens of 10 - 180 days of age, while one of the pronounced and frequently occurring pathomorphological changes is hemorrhagic inflammation of the caeca mucous membranes;

3. Poultry keeping conditions, as well as climatic and geographical features of the region should be taken into consideration during performance of preventive measures against the chicken eimeriasis.

REFERENCES

1. Bushkin GG, Motari E, Carpentieri A, Jitender P. D., Catherine E. C., Phillips W. R., John S. Evidence for a structural role for acid-fast lipids in oocyst walls of cryptosporidium, Toxoplasma, and Eimeria. *mBio* 2013; 4(5): Article ID e00387-13.
2. Chapman HD. Milestones in avian coccidiosis research: a review. *Poultry Science* 2014; 93(3): 501–511.
3. Clark EL, Macdonald SE, Thenmozhi V, Kundu K., Garg G., Kumar S. Cryptic Eimeria genotypes are common across the southern but not northern hemisphere. *International Journal for Parasitology* 2016; 46(9): 537–544.
4. FAO, Livestock poultry production, 2014. Available at: <http://faostat.fao.org/>
5. Foreyt B. *Veterinary Parasitology Reference Manual*. Ames, Iowa, USA: Iowa State University Press 2001.
6. Györke A, Pop L, Cozma V. Prevalence and distribution of *Eimeria* species in broiler chicken farms of different capacities. *Parasite* 2013; 20(1): article 52.
7. Lan LH, Sun BB, Zuo BX, Chen XQ, Du AF. Prevalence and drug resistance of avian Eimeria species in broiler chicken farms of Zhejiang province, China. *Poultry Science* 2017; 96(7): 2104–2109.
8. Long PL, Millard BJ, Joyner LP, Norton, C.C., A guide to laboratory techniques used in the study and diagnosis of avian coccidiosis. *Folia Veterinaria Latina* 1976; 6: 201–217.
9. Naghashyan HZ, Shcherbakov OV, Grigoryan LH, Akopyan A.R. Poultry parasite fauna in Armenia [Russian]. In *proceedings: International Conference on Food Safety and Food Supply*. Yerevan, Armenia 2015; 321-324.
10. Salleh FM, Norhayati M. *Practical Guide to Laboratory Techniques in Medical Parasitology*. 1st ed. Bangi, Malaysia: Penerbit Universiti Kebangsaan (UKM) 2017; 1-64.
11. Shirley MW, Lillehoj HS. The long view: a selective review of 40 years of coccidiosis research. *Avian Pathology* 2012; 41(2): 111–121.
12. Williams RB. A compartmentalised model for the estimation of the cost of coccidiosis to the world's chicken production industry. *International Journal for Parasitology* 1999; 29(8): 1209–1229.
13. Williams RB. Anticoccidial vaccines for broiler chickens: pathways to success. *Avian Pathology* 2002; 31(4): 317–353.
14. Williams RB. Intercurrent coccidiosis and necrotic enteritis of chickens: rational, integrated disease management by maintenance of gut integrity. *Avian Pathology* 2005; 34(3): 159–180.

Received on 29.06.2022



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3 (74), 2021

DOI:10.54503/0366-5119-2022.74.3-14

**ԲԱԿՏԵՐԻԱԿԱՆ ԵՎ ԲԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻՋԱՏԱՍՊԱՆՆԵՐԻ
ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՕՂԱԿԱԿՈՐ ՄԵՏԱՔՍԱԳՈՐԾԻ
ԹՐԹՈՒՐՆԵՐԻ ԴԵՄ**

**Յ.Լ. ԹԵՐԼԵՄԵՉՅԱՆ, Մ.Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Յ.Ռ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ,
Ս.Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ա.Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ**

*ԷՆ սննդամթերքի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և
վերլուծության գիտական կենտրոն
hlt_arm@yahoo.com*

2019-2021թթ. լաբորատոր և Արագածոտնի մարզի խնձորենու այգու պայմաններում
լեռնային օղակավոր մետաքսագործի ցածր հասակի թրթուրների դեմ փորձարկվել են տեղական
BT_{AM}-1 և BT_{AM}-2 բակտերիական միջատասպաններն ինչպես 6×10^5 սպոր/մլ առանձին, այնպես էլ
նշված մանրէների և քիմիական վայեզո պատրաստուկի եթամահացու խտություններն առանձին
զուգակցված:

Փորձարկված տարբերակները ֆիտոֆագի թրթուրների դեմ դրսևորել են կենսաբանական
բարձր արդյունավետություն:

*Լեռնային օղակավոր մետաքսագործի թրթուրներ – միջատասպանների փորձարկումներ –
կենսաբանական արդյունավետություն – վիճակագրական վերլուծություն*

В 2019-2021 гг. в лабораторных условиях и в яблоневых садах Арагацотнской
области против гусениц младших возрастов горного кольчатого шелкопряда испытаны
местные бактериальные штаммы BT_{AM}-1 и BT_{AM}-2 6×10^5 спор/мл как в отдельности, так и в
отдельных сочетаниях с химическим препаратом Вайего в сублетальных дозах.

Испытанные варианты, против гусениц фитофага обеспечили высокую биологическую
эффективность.

*Гусеницы горного кольчатого шелкопряда – испытания инсектицидов – биологическая
эффективность – статистический анализ*

In 2019-2021 In laboratory conditions and in the apple orchards of the Aragatsotn region,
strains of bacteria BT_{AM}-1 and BT_{AM}-2 were tested against caterpillars of younger ages of the
mountain ringed silkworm, both individually and in separate combinations with the chemical drug
Vayego in sub lethal doses.

The tested variants against phytophagous caterpillars showed high biological efficiency.

*Caterpillars of the mountain ringed silkworm – insecticides tests – biological effectiveness –
statistical analysis*

Հանրապետության Արագածոտնի մարզի հողակլիմայական պայմանները նպաստավոր են պտղաբուծության, մասնավորապես խնձորենու մշակության համար: Նշված մշակաբույսի եկամտաբերության բարձրացմանը հաճախ խոչընդոտում է թեփուկաթևերի (*Lepidoptera*) կարգին պատկանող լեռնային օղակավոր մետաքսագործը (*Malacosoma parallela* Stgr.), որի թրթուրների հասցրած վնասից նվազում է բերքի քանակը, ընկնում որակը:

Խնձորենուց բացի, ֆիտոֆագի թրթուրները Հայաստանի ցածրադիր, նախալեռնային և լեռնային գոտիներում սնվում են նաև այլ պտղատուների (ծիրանենի, վայրի սալորենի), անտառային ծառատեսակների (կաղնի, բոխի, ուռենի, բարդի, չիգանենի) և թփերի (մասրենի, վարդենի) տերևներով [2, 10]:

Այգիների (այդ թվում՝ խնձորենու) պահպանության գործում կարևոր է տերևակեր միջատների դեմ արդյունավետ և շրջակա միջավայրի համար անվտանգ պայքարի կազմակերպումը: Հայտնի է, որ վնասակար միջատների դեմ պայքարի քիմիական եղանակն առաջացնում է շրջակա միջավայրի համար անցանկալի հետևանքներ [4, 6, 9]: Ուստի ինտեգրացված պայքարի համակարգում ներկայումս լուրջ ուշադրություն է դարձվում հատկապես մանրէաբանական պատրաստուկների, առավելապես *Bacillus thuringiensis* (Bt) տեսակի բակտերիաների հիման վրա թողարկված պատրաստուկների կիրառությանը, որոնք վնասակար միջատների դեմ կենսաբանական բարձր արդյունավետություն դրսևորելուն զուգընթաց անվտանգ են մարդու, տաքարյուն կենդանիների և օգտակար էնտոմոֆաունայի համար [12, 13]:

Ելնելով վերը նշվածից և հայրենական պատրաստուկի արտադրության նախադրյալներ ստեղծելու անհրաժեշտությունից՝ նպատակ է դրվել կենսացենոզում բնական մահով մահացած թրթուրներից մանրէաբանական եղանակով առանձնացնելու միջատասպան Bt տեսակի բակտերիական շտամներ և դրանց հիման վրա թողարկված կոլտուրային հեղուկները լաբորատոր և խնձորենու այգու պայմաններում փորձարկելու լեռնային օղակավոր մետաքսագործի թրթուրների դեմ:

Վնասակար միջատների ազդման սպեկտրի վերջնական որոշումից հետո տեղական բակտերիական միջատասպանները կարող են հանրապետությունում բակտերիական պատրաստուկների թողարկման հիմք հանդիսանալ:

Նյութ և մեթոդ: Եռամյա (2019-2021թթ.) գիտափորձերն իրականացվել են լաբորատոր պայմաններում Սննդամթերքի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և վերլուծության գիտական կենտրոնի բույսերի պաշտպանության մասնաճյուղում և Արագածոտնի մարզի Կարքի համայնքի խնձորենու այգիներում (GPS տեղորոշիչ՝ 40°19'45.5"N 44°22'21.0"E; 40.326109, 44.385862):

Հետազոտության նյութ են հանդիսացել լեռնային օղակավոր մետաքսագործի ցածր (I-II) հասակի թրթուրները, խնձորենի (սորտ՝ Գոլդեն դելիշեա) մշակաբույսը, առևտրային բակտերիական պատրաստուկ *ԲՏԲ-Ն* (ԿՎ 1500 ԱՄ/մգ պատրաստուկային փոշում), (Ռուսաստանի Դաշնություն), քիմիական պատրաստուկ 20% ԽԿ վայեգոն (Բայեր, Գերմանիա), պտղացեցի (*Hyponomeuta padellus* L.) և ձմեռային երկրաչափի (*Operophtera brumata* L.) բնական մահով մահացած թրթուրներից մանրէաբանական եղանակով մեր կողմից առանձնացված (անջատված) համապատասխանաբար *BT_{AM}-1* և *BT_{AM}-2* բակտերիական շտամները (շտամների անվանումը տրված է հեղինակի կողմից): Բնական մահով մահացած թրթուրներից միջատասպան BT տեսակի բակտերիական շտամների առանձնացումը լաբորատոր պայմաններում կատարվել է հետևյալ ընթացակարգով. թրթուրի աղու հաղորդակից ուղիները (բերանային ապարատ, աղու դուրս տանող անցք) պարաֆինապատելուց հետո թրթուրի մարմինն ընկղմվել և անմիջապես դուրս է հանվել 96° սպիրտից, որից հետո մարմնի մակերեսային միկրոֆլորան սպիրտավառի բոցով մանրէազերծվել է: Թրթուրի մարմինը ճզմվել է հախճապակյա սանդղում, և վրան ավելացվել քիչ քանակությամբ մանրէազերծ ծորակային ջուր: Սանդղում խառնուրդային խյուս ստանալուց հետո այն մանրէազերծ ջրով հաջորդականության սկզբունքով նոսրացվել է, և, համաձայն մեթոդական ձեռնարկի [11], Պետրիի թասերում առկա ձկնապեպտոնային ագարի վրա կատարվել է ցանքս: Ցանքսավորված թասերը ջերմախցում 3-4 օր պահելուց հետո ձևավորված բակտերիական գաղութի զանգվածից վերցված և առարկայակիր ապակու վրա պատրաստված բուլբի ներկումով [8] հայտնաբերվել են վեգետատիվ բջիջների ձևավորած Էնդոսպորներն ու միջատասպան բյուրեղային մարմնիկները, և դրանց հիման վրա առանձնացվել են BT տեսակի շտամներ, որոնց սերոտիպը ներկայումս գտնվում է որոշման փուլում:

ԲՏԲ-ն և վայեգոն թույլատրված է օգտագործել վնասակար միջատների դեմ Հայաստանի Հանրապետության պայմաններում [16]:

Փորձատեղամաս է ընտրվել խնձորենու այն այգին, որտեղ ծառերի սաղարթում լեռնային օդակավոր մետաքսագործի թրթուրների քանակը եղել է Նշված վնասատուի տնտեսական վնասակարության շեմում [14]:

Առանձին (BT_{AM}-1, BT_{AM}-2) և վայեգոյի հետ համատեղված (զուգակցված) միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետությունը որոշվել է ըստ մեթոդական ձեռնարկի [6]: Առանձին փորձարկված բակտերիական կուլտուրային հեղուկներում առկա կենսունակ սպորների քանակը կազմել է 600 մլ/ն (մահացու) խտություն: Համատեղվել են բակտերիական կուլտուրային հեղուկի (BT_{AM}-1 կամ BT_{AM}-2) և վայեգոյի մահացու խտությունների համապատասխանաբար 3 և 10 անգամ նոսրացումները:

Ստուգիչ են հանդիսացել խնձորենու սաղարթում բնականորեն բնակեցված լեռնային օդակավոր մետաքսագործի թրթուրների դեմ ջրով (լուծիչ) ցողված, որպես չափանմուշներ՝ ԲՏԲ (ծախսի նորման՝ 3 կգ/հա) և վայեգո (ծախսի նորման՝ 0,225 լ/հա) պատրաստուկների ջրային կախույթներով ցողված տարբերակները:

Լաբորատոր փորձերն իրականացվել են ընկղմման եղանակով: Բաժնյակային փորձերում ցողումները կատարվել են մեջքի Ozdesan, արտադրականը՝ OBT-1A մակնիշի տրակտորային սրկիչներով: Փորձերում աշխատանքային հեղուկի ծախսը կազմել է 1000 լ/հա: BT_{AM}-1 և BT_{AM}-2 կուլտուրային հեղուկներից յուրաքանչյուրը (առանձին և վայեգոյի հետ զուգակցված) ինչպես նաև վայեգոն, խնձորենու այգում, բաժնյակային փորձերում փորձարկվել են 10-ական մոդելային ծառերի վրա, իսկ մեծածավալ ցողումների տեսքով՝ 0,3 հա-ի վրա:

Գիտափորձերում ներառված տարբերակներից յուրաքանչյուրն ունեցել է 3-ական կրկնություն:

Փորձատեղամասերում կենդանի և մահացած թրթուրների քանակությունները հաշվառվել են նախքան ցողումը և ցողումից 3, 7, 10 օր անց, նաև՝ մինչ թրթուրների հարսնյակավորումը:

Գիտափորձերի արդյունքների վիճակագրական վերլուծությունն իրականացվել է ըստ հանձնարարականների [3, 5]:

Արդյունքներ և քննարկում: Լաբորատոր պայմաններում (2019 թ.) իրականացված գիտափորձերի արդյունքներով հաստատվել է, որ մեր կողմից կենսացենոզի առանձին տարրերից առանձնացված BT_{AM}-1 և BT_{AM}-2 բակտերիական շտամների հիման վրա թողարկված կուլտուրային հեղուկները լեռնային օդակավոր մետաքսագործի ցածր հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 10 օր անց ցուցաբերել են բարձր, համապատասխանաբար 91,7 և 93,3 % կենսաբանական արդյունավետություն: Լաբորատոր հետազոտություններով հաստատվել է նաև, որ առանձին Bt տեսակի բակտերիական կուլտուրային հեղուկի և վայեգոյի մահացու խտությունների համապատասխանաբար 3 և 10 անգամ նոսրացված զուգակցությունները ֆիտոֆագի I-II հասակի թրթուրների դեմ դիտարկման նույն ժամանակահատվածում ևս ցուցաբերել են կենսաբանական բարձր արդյունավետություն (BT_{AM}-1+վայեգո, BT_{AM}-2+վայեգո տարբերակներում համապատասխանաբար՝ 90,0 և 93,3 %):

Ստուգիչ (չցողված) տարբերակում ֆիտոֆագի թրթուրների մահացություն հաշվառման օրերին չի նկատվել:

Լաբորատոր պայմաններում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության բարձր ցուցանիշները հնարավորություն ընձեռեցին ինսեկտիցիդներն առանձին և զուգակցությունների տեսքով փորձարկելու լեռնային օդակավոր մետաքսագործի թրթուրների դեմ նաև դաշտային (այգու) պայմաններում (բաժնյակային և արտադրական փորձեր):

Բաժնյակային (փոքրածավալ), (2019 թ.) հետազոտության արդյունքներով հաստատվել է, որ 600 մլ/ն սպոր/մլ խտությամբ BT_{AM}-1 և BT_{AM}-2 կուլտուրային հեղուկներն առանձին ֆիտոֆագի ցածր հասակի թրթուրների դեմ ցողումից 10 օր անց ևս ցուցաբերել են բարձր՝ համապատասխանաբար 91,7 և 92,5% կենսաբանական արդյունավետություն: Վերջինիս ցուցանիշները ենթամահացու (սուբլետալ) խտություններով զուգակցված BT_{AM}-1+ վայեգո և BT_{AM}-2+ վայեգո տարբերակներում դիտարկման նույն ժամկետում ևս եղել են բարձր և կազմել են համապատասխանաբար՝ 89,6 և 93,1 % (աղ. 1):

Աղ. 1-ի տվյալներից երևում է, որ կենսաբանական բարձր արդյունավետություն արձանագրվել է նաև ԲՏԲ և վայեգո չափանմուշային տարբերակներում (համապատասխանաբար՝ 92,2 և 97,9 %):

Աղյուսակ 1. Առանձին և զուգակցված միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետության թվական տվյալները լեռնային օղակավոր մետաքսագործի I-II հասակի թրթուրների դեմ խնձորենու այգում (բաժնյակային փորձեր, Կարբի, 2019 թ.)

Տարբերակներ	Թրթուրների ընդհանուր բնակը 24 գծմ ճյուղի վրա, հատ	Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ հաշվառման օրերի,%		
		3	7	10
BT _{AM} -1	60	51,7	80,0	91,7
BT _{AM} -2	53	47,2	84,9	92,5
BT _{AM} -1+վայեգո	67	44,8	80,6	89,6
BT _{AM} -2+վայեգո	58	53,4	86,2	93,1
ԲՏԲ (չափանմուշ)	51	49,0	86,3	92,2
Վայեգո (չափանմուշ)	48	93,8	95,8	97,9

Հատկանշական է, որ բաժնյակային փորձերում (2019 թ.) լեռնային օղակավոր մետաքսագործի թրթուրների դեմ առանձին և զուգակցությունների տեսքով ինսեկտիցիդների դրսևորած կենսաբանական արդյունավետության բարձր ցուցանիշների օրինաչափությունը պահպանվել է նաև արտադրական փորձերում (2020-2021 թթ.), (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Առանձին և զուգակցված միջատասպանների կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները լեռնային օղակավոր մետաքսագործի I-II հասակի թրթուրների դեմ խնձորենու այգում (արտադրական փորձեր, Կարբի, 2020-2021 թթ.-ի միջինը)

Տարբերակներ	Թրթուրների ընդհանուր բնակը տարբերակում, հատ	Կենսաբանական արդյունավետությունն ըստ հաշվառման օրերի,%		
		3	7	10
BT _{AM} -1	55	50,9	78,2	90,9
BT _{AM} -2	52	48,1	82,7	92,3
BT _{AM} -1+վայեգո	59	44,1	79,7	88,1
BT _{AM} -2+վայեգո	43	53,5	86,0	93,0
ԲՏԲ (չափանմուշ)	49	49,0	85,7	91,8
Վայեգո (չափանմուշ)	61	93,4	95,1	96,7

Այսպես, աղ. 2-ի տվյալներից երևում է, որ ցողումից 10 օր անց կենսաբանական արդյունավետության թվական տվյալները BT_{AM}-1 և BT_{AM}-2 տարբերակներում կազմել են համապատասխանաբար՝ 90,9 և 92,3%, իսկ սուբլեթալ խտություններով համատեղված BT_{AM}-1+ վայեգո և BT_{AM}-2+ վայեգո տարբերակներում՝ համապատասխանաբար 88,1 և 93,0 %: Ընդ որում 10-րդ օրն արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները պահպանվել են մինչ թրթուրների հարսնյակավորումը:

Թիվ 1 և 2 աղյուսակների տվյալներից ակնհայտորեն երևում է, որ փորձնական տարբերակներում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները ցողումից 3 և 7 օր անց, 10-րդ օրվա համեմատ, եղել են համեմատաբար ցածր, որը պայմանավորված է թրթուրների վրա Bt տեսակի բակտերիական միջատասպանների ազդման մեխանիզմի առանձնահատկությամբ:

Արտադրական երկամյա հետազոտություններում, փորձի սխալն ընդհանուր առմամբ տատանվելով 2,4-5,7 %-ի սահմաններում, հաստատվել է, որ գիտափորձերի արդյունքները հավաստի են:

Ստյուդենտի $t_{\text{չափանիշ}}$ -ի հաշվարկային ցուցանիշներով հաստատվել է (աղ. 3), որ փորձնական (BT_{AM-1} , BT_{AM-2} , $BT-2 + \text{վայեգո}$) և ԲՏԲ չափանմուշային տարբերակներում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշների միջև չկա արժանահավատ տարբերություն, քանի որ $P_{0,95}$ և $n=3$ -ի դեպքում Ստյուդենտի $t_{\text{չափանիշ}}$ -ի հաշվարկային ցուցանիշները, ընդհանուր առմամբ տատանվելով $0,612-1,323$ -ի սահմաններում, փոքր են եղել Ստյուդենտի $t_{\text{չափանիշ}}$ -ի աղյուսակային $3,182$ ցուցիչից: Կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշների արժանահավատ տարբերություն արձանագրվել է $BT_{AM-1} + \text{վայեգո}$ և չափանմուշային ԲՏԲ տարբերակների միջև ($P_{0,95}$ և $n=3$ -ի դեպքում Ստ. $t_{\text{չափ.}}$ -ի հաշվարկային $3,422 > 3,182$ Ստ. $t_{\text{չափ.}}$ -ի աղյուսակային ցուցիչից):

Աղ. 3-ի տվյալներից երևում է, որ փորձնական և ԲՏԲ չափանմուշային տարբերակներում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշներն արժանահավատորեն զիջել են վայեգո չափանմուշային տարբերակի նույնանուն ցուցանիշին:

Աղյուսակ 3. Փորձնական և չափանմուշային տարբերակներում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշների համեմատական գնահատականը Ստյուդենտի հաշվարկային $t_{\text{չափանիշ}}$ -ով արտադրական փորձերում

Տարբերակներ	Կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշները ցողումից 10 օր անց, %	Ստյուդենտի $t_{\text{չափանիշ}}$ -ի հաշվարկային ցուցանիշները
BT_{AM-1}	90,9	$\frac{0,876^*}{4,842}$
BT_{AM-2}	92,3	$\frac{0,612}{4,302}$
$BT_{AM-1} + \text{վայեգո}$	88,1	$\frac{3,422}{6,911}$
$BT_{AM-2} + \text{վայեգո}$	93,0	$\frac{1,323}{3,375}$
ԲՏԲ (չափանմուշ)	91,8	$\frac{4,791^{**}}{-}$
Վայեգո (չափանմուշ)	96,7	$\frac{-}{-}$

Ծանոթագրություն. *) համարիչում՝ փորձնական և չափանմուշային ԲՏԲ , հայտարարում՝ փորձնական և չափանմուշային վայեգո տարբերակներում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետությունների համեմատական ցուցանիշներն են,

**) – նույնը՝ չափանմուշային տարբերակների արդյունավետության ցուցանիշները միմյանց հետ համեմատելիս) – ցուցանիշը միասնաբար ներկայացված է սյունակի թվանիշներում:

Այդուհանդերձ, հարկ է նշել, որ առանձին և վայեգոյի հետ համատեղված Bt տեսակի կուլտուրային հեղուկները համարվում են լեռնային օդակավոր մետաքսագործի թրթուրների դեմ պայքարի բարձրարդյունավետ միջոցներ, քանի որ պայքարի միջոցառումներ իրականացնելիս վնասատուի տնտեսական վնասակարության շեմի համեմատ կտրուկ նվազում է ֆիտոֆագի թրթուրների բանակը սաղարթում:

Գրական տվյալի համաձայն [1]՝ BT_{AM-1} և BT_{AM-2} կուլտուրային հեղուկներն առանձին բարձր արդյունավետ են եղել նաև կաղամբի ցեցի և կաղամբի ճերմակաթիթեռի ցածր հասակի թրթուրների դեմ, իսկ առանձին կուլտուրային հեղուկի համատեղումը դիմիլինի 10 անգամ նոսրացված ջրային կախույթի հետ բարձր արդյունավետություն է ցուցաբերել նաև կաղամբի բվիկի թրթուրների դեմ:

Գրական այլ տվյալներով *Bacillus thuringiensis*-ը արդյունավետ է նաև *Euprosterina elaeasa*-ի թրթուրների դեմ [15]:

Գիտափորձերի արդյունքներից եկել ենք այն եզրահանգման, որ BT_{AM}-1 և BT_{AM}-2 կուլտուրալ հեղուկները 600 մլ/ն սպոր/մլ խտությամբ առանձին, նաև սուբլեթալ խտություններով համատեղված (BT_{AM}-1 + վայեգո, BT_{AM}-2 + վայեգո) տարբերակները լաբորատոր և խնամքի աշխատանքում ազդեցություն ունենում են օղակավոր մետաքսագործի ցածր հասակի թրթուրների դեմ ցուցաբերել են կենսաբանական բարձր արդյունավետություն, որն արժանահավատորեն չի տարբերվել բակտերիական ԲՏԲ չափանմուշային տարբերակի նույնանուն ցուցանիշից:

Վայեգո չափանմուշային տարբերակում արձանագրված կենսաբանական արդյունավետության ցուցանիշներն արժանահավատորեն տարբերվել են փորձնական և ԲՏԲ չափանմուշային տարբերակներում արձանագրված նույնանուն ցուցանիշներից:

Փորձնական, ստուգիչ և չափանմուշային տարբերակներում արձանագրված հետազոտության արդյունքները հավաստի են:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ավագյան Ա.Մ., Սարգսյան Մ.Ա. Բակտերիական միջատասպանների փորձարկումը կաղամբի տերևակեր վնասատուների դեմ արտադրության պայմաններում // Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 3.LXIV, 2, էջ 25-29, 2012:
2. Հայաստանի գյուղատնտեսական կուլտուրաների, անտառների և պահեստների վնասատուները: Երևան, ՀԱՍՀ ԳԱ, էջ 649-650, 1976:
3. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. Л., Медгиз, 180 с., 1962.
4. Беляев О. В., Ноздренко Я.В. Лепидоцид против непарного шелкопряда // Защита и карантин растений. М., N 6, с. 42, 2004.
5. Бернштейн А. Справочник статистических решений. М.: Статистика, 162 с., 1968.
6. Воронцов А.И. Защита леса от вредителей и болезней. В кн.: Лес в современном мире. М., Лесная промышленность, с. 222-240, 1978.
7. Методические указания по испытанию биопрепаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. М., Колос, 41 с., 1973.
8. Иванов Г.М., Гукасян А.Б. Окраска кристаллов и вегетативных клеток энтомопатогенных бактерий. Микробиология, 35, В. 1, с.179-180, 1966.
9. Иванцова Е.А. Биопрепарат против вредителей горчицы. Защита и карантин растений. М., N 6, с. 36, 2004.
10. Мирзоян С.А. Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении. Ереван: Айастан, с. 81-84, 1977.
11. Нетрусов А.И., Егоров М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии. М.: ИЦ Академия, 608 с., 2005.
12. Саранцева Н.А., Бобрешова И.Ю. Биопрепараты против колорадского жука. Защита и карантин растений. М., N 7, с. 27-28, 2006.
13. Сторчевая Е.М., Ульянич Л.П. Микробиопрепараты для защита яблони в предгорной зоне Краснодарского края. Защита и карантин растений. М., N 6, с. 24-25, 2005.
14. Биологические (экономические) пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. Прилуки, 27 с., 2018.
15. Plata-Rueda A., Quintero H.A., Serrão J.E., Orcid; Luis Carlos Martínez L.C. Insecticidal Activity of *Bacillus thuringiensis* Strains on the Nettle Caterpillar, *Euprosterina elaeasa* (Lepidoptera: Limacodidae). *Insects*, 11, 5, 310, 2020.
16. <https://snund.am/hy/page/permitted-chemical-and-biological-plant-protection-products/128>

Ստացվել է 25.07.2022



Биолог. журн. Армении, 3 (74), 2022

DOI:10.54503/0366-5119-2022.74.3-20

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИНЫ ТРАХЕИД СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

А.Н. ХОХ¹, П.С. ВОСКАНИЯН², А.А. ПЕТРОСЯН²

¹НПЦ Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь,

²Национальное бюро экспертиз Республики Армения,

1ann1hoh@gmail.com; p.voskanyan@nbe.am; p.voskanyan@nbe.am

В статье дан сравнительный анализ длины ранних и поздних трахеид доминирующих одновозрастных деревьев сосны обыкновенной. Установлено, что для трахеид ювенильной древесины характерны значительные различия в длине, причем разница между ними достигала 400 %, в то время как в зоне зрелой древесины длина как ранних, так и поздних трахеид стабилизируется, демонстрируя небольшие колебания (в пределах 30%), что позволяет использовать полученные результаты для оценки лесотипологических вариаций. Показано, что наиболее длинные трахеиды оказались у сосняка кисличного, наиболее короткие – у сфагнового; сосняк вересковый имел промежуточные результаты. Обоснована мысль о существенности различий между значениями длины трахеид в зоне зрелой древесины модельных деревьев 3-х пробных площадей.

Сосна обыкновенная – ранние трахеиды – поздние трахеиды – длина трахеид – тип леса – ювенильная древесина – зрелая древесина

Հոդվածում ներկայացված է ածող «սովորական սոճի» տեսակի միևնույն տարիքի ծառերի վաղ և ուշ տրախեիդների երկարությունների համեմատական վերլուծությունը:

Հայտնի է, որ երիտասարդ բնափայտի տրախեիդները բնութագրվում են երկարության զգալի տարբերություններով, ի դեպ, նրանց միջև տարբերությունը հասել է 400 %-ի, մինչդեռ հասուն բնափայտի գոտում և՛ վաղ, և՛ ուշ տրախեիդների երկարությունները կայունանում են՝ ցույց տալով փոքր տատանումներ (30 %-ի սահմաններում), ինչը հնարավորություն է տալիս ստացված արդյունքներն օգտագործելու՝ անտառի տիպաբանական տատանումները գնահատելու համար: Ցույց է տրվել, որ ամենաերկար տրախեիդները հայտնաբերվել են սոճու թթվառվույտային անտառում, ամենակարճ՝ սֆագնուսային անտառում, իսկ սոճու հավամրգային անտառն ունեցել է միջանկյալ արդյունքներ:

Հիմնավորված է տրախեիդների երկարությունների միջև 3 նմուշային փորձադաշտերի մոդելային ծառերի՝ վաղ բնափայտի գոտում զգալի տարբերությունների գաղափարը:

Սոճի սովորական – վաղ տրախեիդներ և ուշ տրախեիդներ – տրախեիդի երկարություն – անտառի տիպ – երիտասարդ բնափայտ – հասուն բնափայտ

The article provides a comparative analysis of the lengths of early and late tracheids of dominant coeval Scots pine trees. It has been established that tracheids of juvenile wood are characterized by significant differences in length and the difference between them reached 400%, while in the zone of mature wood, the length of both early and late tracheids stabilizes, demonstrating small fluctuations (in within 10%). That makes it possible to use the obtained results to assess forest typological variations. It was shown that the longest tracheids were found in sorrel pine forests, and the shortest – in sphagnum; ericetal pine forests showed intermediate results. The idea of significant differences between the lengths of tracheids in the zone of mature wood of model trees of 3 trial plots is substantiated.

Scots pine – early tracheids – late tracheids – tracheid length – forest type – juvenile wood – mature wood

Трахеиды – это очень узкие волокновидные клетки, лишенные перфораций, протяженность которых в 100 раз и даже более превышает их поперечные размеры. Они занимают в общей массе 90-95 % объема древесины хвойных и являются средоточием многих важнейших диагностических признаков, лежащих в основе ботанических характеристик. В пределах одного годичного слоя трахеиды ранней и поздней древесины сильно отличаются друг от друга. Специфика внешних очертаний трахеид и особенности их размещения в комплексе тканей, составляющих ксилему (например, искривление по длине в местах контактов с порами смежных волокон и сердцевинных лучей), делают невозможным использование продольных срезов древесины для определения длины клеток этого типа, что предопределяет необходимость мацерации древесины.

Многочисленными исследованиями установлено, что длина трахеид зависит от целого ряда причин, среди которых:

- 1) положение по радиусу ствола (вариации длины в направлении от сердцевины к коре) [4,8];
- 2) положение по вертикальной оси ствола (изменение длины по высоте дерева – от комля к кроне) [2,5];
- 3) положение непосредственно в самом годичном слое (изменения длины от ранней древесины к поздней) [6,9].

В то же самое время влияние экологических факторов еще недостаточно изучено, несмотря на то, что это имеет практическое значение для понимания процессов адаптации и внутривидовой реакции на воздействие внешней среды. К настоящему времени отечественными и зарубежными учеными обнаружена незначительная положительная корреляция между длиной трахеид и географической широтой места произрастания [13], а также доказан факт уменьшения длины трахеид с увеличением высоты над уровнем моря [10] и степенью антропогенного воздействия [11]. Мы полагаем, что на сегодняшний день представляет практический интерес проанализировать, какие особенности изменения длины трахеид могут быть связаны с лесотипологическими условиями местопроизрастания, что является еще не до конца изученной предметной областью.

Цель работы – изучить изменчивость длины ранних и поздних трахеид в контрастных типах леса.

Материал и методика. В качестве объекта исследования была выбрана сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) как вид-эвритоп с очень широким ареалом, как географическим, так и экологическим.

Отбор образцов для исследования производился в 2022 году в 3-х типах леса (в наиболее типичной части древостоя): в сосняке вересковом (бедные сухие почвы), сосняке кисличном (богатые почвы оптимального увлажнения) и сосняке сфагновом (верховые болота) на территории государственного природоохранного учреждения «Березинский биосферный заповедник». Ранжирование насаждений в осях влажности и богатства почвы азотом выполнено с использованием индикационных шкал Элленберга (по живому напочвенному покрову).

С целью получения статистически обоснованного материала измерений длины трахеид в каждом типе леса с 20-ти модельных деревьев (особое внимание уделялось их сходству между собой по таксационным показателям, возраст деревьев составил от 94 до 98 лет) на уровне, соответствующем 10% высоты ствола от поверхности почвы, отбиралось по 2 буровых керн. Все деревья, отобранные в качестве модельных, проверялись на отсутствие повреждений насекомыми и других пороков, которые могли бы повлиять на результаты исследования.

Краткая характеристика исследованных древостоев сосны обыкновенной на ВПП приведена в табл. 1.

Таблица 1. Некоторые таксационные показатели ($M_x \pm m_x$)

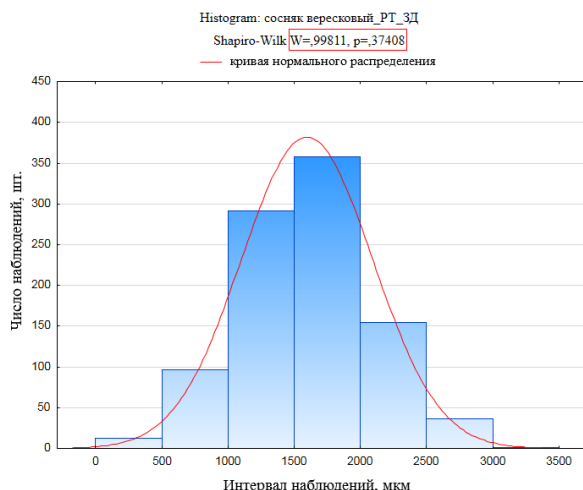
№№	Лесничество	Тип леса	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	ТУМ	Состав древостоя	Класс бонитета
1	Домжерикское	сосняк вересковый	28,0±0,9	20,1±0,7	A2	10С+Б	II
2	Березинское	сосняк кисличный	40,5±1,4	34,0±1,2	C2	10С+Е, Б	I
3	Домжерикское	сосняк сфагновый	13,5±0,6	12,7±0,4	A5	10С	Vб

Примечание: M_x – среднее арифметическое значение; m_x – ошибка среднего; ТУМ – тип условий местопрорастания.

Мацерацию древесины (по 10 первых годовичных колец, разделенных на раннюю и позднюю зоны, считая от коры и от сердцевины) проводили по методу Franklin G. L. [7], что позволило получить материал для измерений с максимальным содержанием неповрежденных трахеид (сохранение всех трахеид невозможно из-за того, что значительная их часть оказывается рассеченной еще при выделении образца). Из полученной суспензии готовились микропрепараты мацерированной древесины для последующих измерений. Длину трахеид (по 50 ранних и поздних с каждого дерева) измеряли способом, описанном в работе Taylor F.W. [14].

Статистическая обработка материалов исследования осуществлялась методами вариационной статистики с использованием статистических пакетов Microsoft Excel v.10.0 и SPSS v.22.0. Применялись методы статистического анализа для сравнения 2-х и нескольких выборок между собой – оценка с помощью t-критерия Стьюдента и однофакторного дисперсионного анализа ANOVA, парный регрессионный анализ.

Результаты и обсуждение. Перед проведением сравнительного анализа проверяли нормальность распределения (W-тест Шапиро-Уилка, графический анализ данных). В результате для всех исследованных параметров $p > 0,05$, т.е. анализируемые распределения расценивались как нормальные. Пример гистограммы распределения значений признака и ожидаемой нормальной кривой представлен на рис. 1.

**Рисунок 1.** Гистограмма распределения ранних трахеид по длине в зрелой древесине сосняка верескового.

Рассчитанные средние значения длины ранних и поздних трахеид в зоне ювенильной и зрелой древесины отдельно для каждой из 3-х исследованных ВПП представлены в табл. 2.

Таблица 2. Сравнение длин ранних и поздних трахеид в годичных слоях ювенильной и зрелой древесины в зависимости от условий произрастания

Исследуемый параметр, мкм	ВПП	M _x	Min	Max	SD	ANOVA		Статистика Ливиния	p-value
						Знач. F	p-value		
ШРД ЮД	1	1147,96	810,49	1432,55	162,78	217,55	<0,00	8,17	0,001
	2	2102,48	1636,23	2655,42	288,89				
	3	819,89	630,86	1136,49	111,76				
ШПД ЮД	1	352,00	250,80	520,77	60,48	32,48	<0,00	4,61	0,014
	2	420,15	315,82	557,08	65,03				
	3	285,55	251,13	353,82	21,90				
ШРД ЗД	1	1134,15	985,51	1228,71	54,51	771,23	<0,00	4,45	0,016
	2	1142,38	973,71	1275,72	74,44				
	3	540,48	490,30	602,05	27,49				
ШПД ЗД	1	413,17	396,65	435,70	10,75	1462,68	<0,00	4,25	0,019
	2	474,78	446,27	494,91	13,95				
	3	290,30	275,45	298,93	7,18				

Примечание к таблице: жирным шрифтом выделены достоверные различия; ШРД ЮД – ширина ранней древесины в годичном слое в зоне ювенильной древесины; ШПД ЮД – ширина поздней древесины в годичном слое в зоне ювенильной древесины; ШРД ЗД – ширина ранней древесины в годичном слое в зоне зрелой древесины; ШПД ЗД – ширина поздней древесины в годичном слое в зоне зрелой древесины; M_x – среднее арифметическое значение; Min – минимальное значение; Max – максимальное значение; SD – среднеквадратичное отклонение.

Полученные результаты согласуются с ранее проведенным исследованием по изучению влияния условий произрастания на радиальный прирост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) [1].

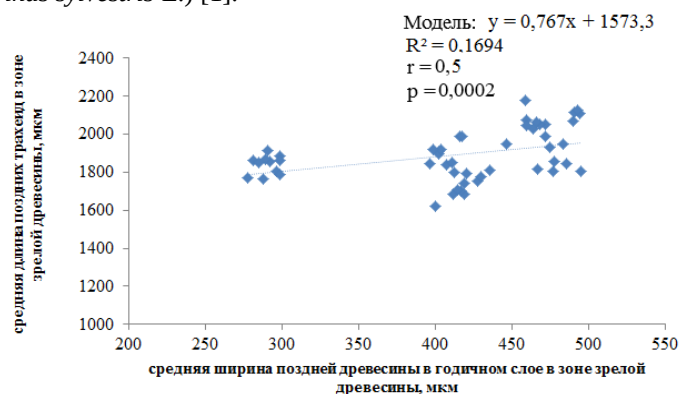


Рис. 2. Зависимость ширины поздней древесины в годичном слое в зоне зрелой древесины от длины трахеи

Для установления наличия возможных зависимостей между шириной ранней/поздней древесины и длиной трахеид был проведен парный регрессионный анализ, по результатам которого достоверные взаимосвязи выявлены только между шириной поздней древесины в годичном слое в зоне зрелой древесины и длиной поздних трахеид. Параметры уравнения линейной регрессии, аппроксимируемые линейными уравнениями вида $y = a + bx$, описывающие закономерность между исследуемыми параметрами, приведены на рис. 2.

Как можно видеть из рис. 2 в рассматриваемом случае существует прямая, средняя корреляционная связь ($r = 0.5$; $p = 0.0002$).

Таким образом, по результатам проведенных исследований установлена существенность различий ($p < 0.001$) между значениями длины ранних и поздних трахеид в зоне зрелой древесины модельных деревьев 3-х пробных площадей, заложенных в контрастных типах леса, что позволяет использовать данные параметры в комплексе с другими измеряемыми структурными элементами трахеид для установления условий произрастания сосны обыкновенной на территории Беларуси. При этом можно предположить, что причиной их стабильности в пределах одной пробной площади является генетическая близость особей, произрастающих единой группой. С другой стороны, близость индивидуальной генетической организации особей по данному признаку внутри популяции может объясняться относительной стабильностью факторов внешней среды. В дальнейшем представляет практический интерес проанализировать, какие особенности изменения длины трахеид могут быть связаны с различиями в географическом положении при включении в исследование ценоотически очень близких (принадлежащих к одной группе типов леса) древостоев из разных регионов Беларуси, что позволит оценить роль экологического фактора с двух позиций. Кроме того, хотелось бы отметить, что полученные результаты могут быть использованы при проведении судебных ботанических экспертиз, поскольку в настоящее время главным для повышения эффективности судебно-экспертных исследований представляется не выявление все большего количества таксономических признаков, а именно установление особенностей, выступающих в качестве идентифицирующих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хох А.Н. Исследование влияния условий произрастания на изменчивость радиального прироста сосны обыкновенной. А.Н. Хох, Д.Е. Кузминков. Экологический вестник, 36, 2, с.15-21, 2016.
2. Brändström J. Micro-and ultrastructural aspects of Norway spruce tracheids: a review, J. Brändström. IAWA journal, 22, 4, p. 333-353, 2001.
3. Bisset I.J.W. The variation in cell length within one growth ring of certain angiosperms and gymnosperms. I.J.W. Bisset, H. E. Dadswell. Australian Forestry, 14, 1, p. 17-29, 1950.
4. Drew D.M. A model of stem growth and wood formation in *Pinus radiata* / D. M. Drew, G. Downes. Trees, 29, 5, p. 1395-1413, 2015.
5. Dahlen J. Models for predicting the within-tree and regional variation of tracheid length and width for plantation loblolly pine. Dahlen J. [et al.] Forestry: An International Journal of Forest Research, 94, 1, p. 127-140, 2021.
6. Fabisiak E. Radial variation in tracheid lengths in dominant trees of selected coniferous species. E. Fabisiak, B. Fabisiak, A. Krauss. Bioresources, 15, 4, p. 7330-7341. 2020.
7. Franklin G.L. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. G.L. Franklin. Nature, 155, 3924, p. 51, 1945.
8. Gogoi B.R. Tracheid length variation in *Pinus kesiya* Royle Ex Gord. as affected by age, distance from pith, growth rate and ring width. B.R. Gogoi, M. Sharma, C.L. Sharma. Journal of Tree Sciences, 37, 2, p. 55-61, 2019.
9. Kalinina E.V. Seasonal formation of tree rings in Siberian larch and Scots pine in the southern taiga of Central Siberia /E. V. Kalinina [et al.] Russian Journal of Ecology, 50, 3, p. 227-233, 2019.
10. Lindström H. Fiber length, tracheid diameter, and latewood percentage in Norway spruce: development from pith outward. H. Lindström. Wood and Fiber Science, 29, 1, p. 21-34, 1997.
11. Mitu K.J. Effects of different environmental pollutants on the anatomical features of roadside plants. Mitu K.J. [et al]. Progressive Agriculture, 30, 4, p. 344-351, 2019.

12. *Miller J.* Statistics and chemometrics for analytical chemistry. J. Miller J.C. Miller– USA: Pearson Education. 297 p., 2018.
13. *Nylinder P.* The influence of stand and tree properties on yield and quality of sulphite pulp of Swedish spruce (*Picea excelsa*). P. Nylinder, E. Hägglund. Forest Research Institute Sweden, 11, p. 31-67, 1954.
14. *Taylor F.W.* Fiber length measurement-an accurate inexpensive technique. F.W. Taylor. Tappi, 58, 12, p. 126-127, 1975.

Поступила 28.06.2022



**ՈՐՈՇ ԳԵՂԱԶԱՐԴ ԾԱՌԵՐԻ ՏՆԿԻՆԵՐԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԲԵՏԱ-
ՈՎԴԻՈԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆՆ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԴԱՇՏԻ ԵՎ ԴԻԼԻՋԱՆԻ
ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

**Լ.Մ. ՂԱԼԱԶՅԱՆ, Խ.Ս. ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա.Յ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ,
Ա.Ա. ՀԱԿՈԲՅԱՆՅԱՆ, Ս.Ա.ԷԼՈՅԱՆ, Ա.Ս. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ,
Ա.Ա. ՂԱՅՐԱՄՅԱՆՅԱՆ, Ա.Պ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ**

ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս.Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
lauraghalachyan@yahoo.com., anntadevosyan@yahoo.com, ahakobjanian@gmail.com,
annaeghiazaryan64@mail.ru, silva.elyan@yandex.ru

Ուսումնասիրվել են գումարային β -ռադիոակտիվության և ^{90}Sr ($T_{1/2}=28,6$ տարի), ^{137}Cs ($T_{1/2}=30,1$ տարի) վերահսկվող տեխնածին ռադիոնուկլիդների (ՌՆ) կուտակման առանձնահատկությունները որոշ գեղազարդ ծառատեսակների տնկիների (սոֆորա ճապոնական, կենսածառ արևելյան, նոճի մշտադալար, հաճախեմի արևելյան, բոխի կովկասյան) տերևներում Հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտի տարածքում (ՀԴԻ), (Հայկական ԱԵԿ-ի (ՀԱԵԿ) 30 կմ շառավղով գոտի) և Դիլիջանի անտառային փորձակայանում (ԴԱՓԿ): Պարզվել է, որ ճապոնական սոֆորայի, արևելյան կենսածառի տնկիների տերևները գումարային β - ռադիոակտիվությամբ ՀԴԻ-ի տարածքում գերազանցել են մշտադալար նոճու, իսկ ԴԱՓԿ-ում՝ արևելյան հաճախեմու, կովկասյան բոխու նույնատիպ օբյեկտներին: Ուստի, Հայաստան ներմուծված գեղազարդ լայնատերև ճապոնական սոֆորան և փշատերև արևելյան կենսածառը՝ որպես ՌՆ-ի բնական կուտակիչներ, առաջարկվում է կիրառել կանաչ շինարարության մեջ՝ պուրակների, կանաչ գոտիների և անտառների ստեղծման համար: Դա կունենա կարևոր բնապահպանական նշանակություն:

Գեղազարդ ծառ – տեխնածին ՌՆ – գումարային β -ռադիոակտիվություն – ՀԴԻ – ԴԱՓԿ

Исследовались особенности накопления суммарной β -радиоактивности и контролируемых техногенных радионуклидов (РН): ^{90}Sr ($T_{1/2}=28,6$ года) и ^{137}Cs ($T_{1/2}=30,1$ года) в листьях саженцев ряда декоративных деревьев (софора японская, туя восточная, кипарис вечнозеленый, граб восточный, бук кавказский) в окрестностях Института проблем гидропоники (ИПГ) (зона Армянской АЭС (ААЭС) радиусом 30 км) и Дилижанской лесной опытной станции (ДЛОС). Выяснилось, что листья саженцев софоры японской и туи восточной, по суммарной β -радиоактивности, превосходили листья кипариса вечнозеленого в окрестностях ИПГ, а в ДЛОС – аналогичные объекты восточного граба и кавказского бука. Поэтому, интродуцированные в Армении декоративные широколиственная софора японская и хвойная туя восточная, как естественные накопители РН, рекомендуется применять в зеленом строительстве для создания скверов, зеленых зон и лесов. Это будет иметь важное экологическое значение.

*Декоративное дерево – техногенные РН – суммарная β -радиоактивность –
ИПГ– ДЛОС*

The specificities of the accumulation of the gross β -radioactivity and the controlled technogenic radionuclides (RN) ^{90}Sr ($T_{1/2}=28.6$ years) and ^{137}Cs ($T_{1/2}=30.1$ years) in leaves of several decorative tree saplings (*sophora japonica*, *biota orientalis*, *cupressus sempervirens*, *fagus orientalis* and *carpinus caucasus*) were studied in area of Institute of Hydroponics Problems (IHP) (zone of Armenian Nuclear Power Plant (ANPP) with radius of 30 km) and in Dilijan forest experimental station (DFES). It was revealed that the leaves of the saplings of *sophora japonica* and *biota orientalis* prevailed in gross β -radioactivity those of *cupressus sempervirens* in area of IHP and of *fagus orientalis* and *carpinus caucasus* in DFES. Therefore, decorative broad-leaved *sophora japonica* and conifer *biota orientalis* that were introduced into Armenia are suggested to be used in green building as natural accumulators of RN to create parks, green zones and forests. It may have important ecological value.

Decorative tree – technogenic RN – gross β -radioactivity – IHP- DFES

Հայտնի է, որ անտառը օդային ավազանը մաքրում է փոշուց, թունավոր գազերից, ծանր մետաղներից, ռադիոնուկլիդներից (ՌՆ): Անտառային կենսահամակեցությունները ուրիշ էկոհամակարգերի համեմատ կուտակում են ավելի մեծ քանակով ՌՆ: Ընդ որում 1 տարվա ընթացքում 1 հա անտառը, կախված ծառատեսակից, կարող է օդից հեռացնել մինչև 50-70 տ ռադիոակտիվ փոշի: Այսինքն՝ անտառի էկոլոգիական ամենակարևոր նշանակությունն այն է, որ վերջինս կենսաերկրաբիական արգելք է կենսոլորտում ՌՆ-ի տարածման և տեղաշարժման համար: Հայաստանում անտառները կազմում են տարածքի ընդամենը մոտ 11,2 %-ը կամ 334,1 հազ հա: Անցած դարի վերջին և 21-րդ դարի սկզբին ՀՀ-ում բռնկված տնտեսական և բնապահպանական ճգնաժամերը հանգեցրին բնական պաշարների անխոհեմ օգտագործման: Դրա հետևանքով անտառների մակերեսը զգալիորեն նվազեց: Հայաստանը պատկանում է չոր կլիմա ունեցող երկրների թվին, որտեղ անտառների ինքնավերականգնման հնարավորությունը ծայրահեղ ցածր է [1, 4, 6, 8, 10-18]: Ուստի, ատոմակայան ունեցող Հայաստանի (Հայկական ԱԵԿ-ը /ՀԱԵԿ/ տեղակայված է Արարատյան դաշտում, շահագործվել է 1976-1989թթ., վերաշահագործվել է 1995թ.) համար առաջնահերթ խնդիրներ են անտառների, կանաչ գոտիների, պուրակների վերականգնումը և ընդլայնումը:

Հաշվի առնելով վերը նշվածը՝ ծառատեսակների՝ ՌՆ կուտակելու ունակությունը գնահատելու նպատակով մեր կողմից ուսումնասիրվել են գումարային β -ռադիոակտիվության և վերահսկվող տեխնածին ՌՆ-ի՝ ^{90}Sr ($T_{1/2}=28,6$ տարի), ^{137}Cs ($T_{1/2}=30,1$ տարի) կուտակման առանձնահատկությունները ՀՀ-ի տարածքի և Դիլիջանի անտառային փորձակայանի (ԴԱՓԿ) սննդալուծույթ – բույս, հող-բույս էկոհամակարգերում: Սա ունի գործնական նշանակություն, քանի որ ռադիոէկոլոգիայես առավել նպաստավոր, ՌՆ կուտակող ծառատեսակների կիրառումը կանաչ շինարարության մեջ կունենա բնապահպանական կարևոր նշանակություն:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտություններն իրականացվել են 2018-2021թթ. ՀՀ-ի տարածքում և ԴԱՓԿ-ում: ՀՀ-ին գտնվում է Արարատյան դաշտում՝ ծովի մակերևույթից մոտ 850-900 մ բարձրության վրա, շրջապատված է հարավ-արևմուտքից և հարավից՝ Մեծ և Փոքր Արարատներով, հյուսիս-արևմուտքից՝ Արագած լեռով և հյուսիս-արևելքից՝ Ուրցի և Գեղամա լեռնաշղթաներով:

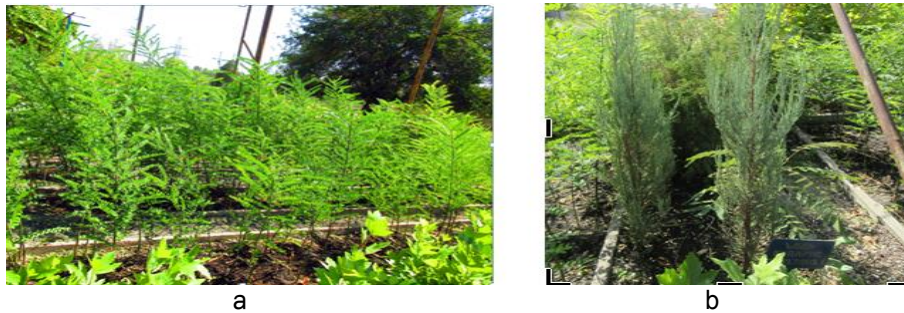
Հարկ է նշել, որ այդ տարածաշրջանում կլիման խիստ ցամաքային է, տարեկան միջին ջերմաստիճանը 11,0-11,8°C է, հարաբերական խոնավությունը՝ 40 %, տեղումների տարեկան միջին գումարը՝ 200-300 մմ: ՀՀ-ի շրջակա հողերը կիսաանապատային են, ջրով, որում հումուսը կազմել է 1,5-2,5 %, հարուստ է ֆոսֆորով և կալիումով: Հողերը ոռոգվել են արտեզյան ջրով: ԴԱՓԿ-ը գտնվում է ծովի մակերևույթից 1400-1500 մ բարձրության վրա: Տարեկան միջին ջերմաստիճանը 8,1°C է, տեղումների քանակը տարեկան կազմում է 660-750 մմ: ԴԱՓԿ-ի անտառային դարչնագույն հողերի վերին հորիզոնում հումուսը կազմում է 9,0-9,3 %, այդ հողերը հարուստ են կալիումով, աղթատ են ազոտով և ֆոսֆորով [3, 5]: Հիդրոպոնիկայում ծառերի տնկիները սնուցվել են Գ.Ս. Դավթյանի կողմից առաջարկված սննդալուծույթով (աղ. 1), [7]:

Սղյուսակ 1. Գ.Ս.Դավթյանի առաջարկած սննդարար լուծույթի կազմը [7]

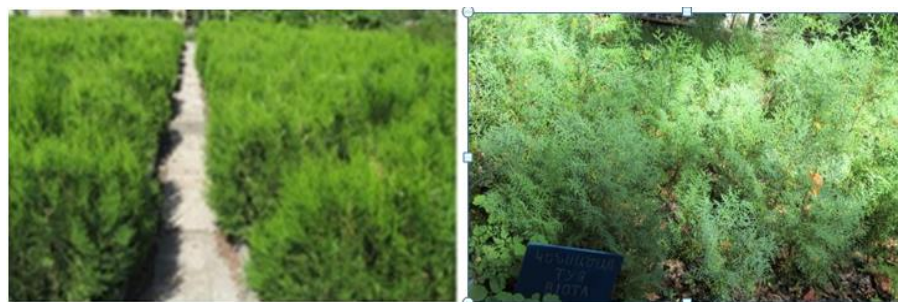
Սննդատարրերի քանակությունը, գ/մ ³ ջրին	Վեգետացիայի սկիզբը, ապրիլ-մայիս	Վեգետատիվ աճի շրջան, մայիս-հունիս	Պտղաբերության շրջան, հուլիս-հոկտեմբեր
N-80-200	80	175	200
Ազոտաթթվական կալիում, KNO ₃	580	580	580
Ազոտաթթվական ամոնիում, NH ₄ NO ₃	-	170	170
Ծծմբաթթվական ամոնիում, (NH ₄) ₂ SO ₄	-	175	175
Միզանյութ (կարբոմիդ), CO(NH ₂) ₂	-	-	56
P-45-65	45	65	65
Ֆոսֆորական թթու (տեխնիկական), H ₃ PO ₄	170	250	250
K- 310-350	310	310	350
Կալիումի սուլֆատ, K ₂ SO ₄	170	170	170
S-100-150	100	150	150
Ca - 150	150	150	150
Կալցիումի սուլֆատ, CaSO ₄ ·2H ₂ O	640	640	640
Mg- 30-50	30	40	50
Մագնեզիումի սուլֆատ, MgSO ₄ ·7H ₂ O	300	400	500
Միկրոտարրեր, գ/մ³ ջրին			
Երկաթ քլորային, FeCl ₃ ·6H ₂ O կամ ծծմբաթթվային Fe ₂ (SO ₄) ₃ ·9H ₂ O-5-10 Բորաթթու տեխնիկական, H ₃ BO ₃ - 2-3 Մանգանաթթվական կալիում, KMnO ₄ կամ ծծմբաթթվական մանգան, MnSO ₄ ·4H ₂ O -1-2 Ցինկի քլորիդ, ZnCl ₂ կամ ցինկի սուլֆատ ZnSO ₄ ·7H ₂ O - 0,4-0,8 Ծծմբաթթվական պղինձ, CuSO ₄ ·5H ₂ O -0,2 Նատրիումի մոլիբդատ, Na ₂ MoO ₄ ·0,2 Կոբալտի քլորիդ, CoCl ₂ ·6H ₂ O կամ ազոտաթթվական կոբալտ, Co(NO ₃) ₂ ·6 H ₂ O- 0,1 Կալիումի յոդիդ, KI- 0,2-1,0			

Սննդալուծույթի պատրաստման համար որպես ելային ջուր կիրառվել է արտեզյան ջուր, իսկ որպես լցանյութ՝ նախօրոք KMnO₄-ի 0,05 %-անոց լուծույթով ախտահանված, 3-15 մմ տրամագծով մասնիկներ ունեցող գլաբարը, հրաբխային խարամը և դրանց խառնուրդը (1:1, ըստ ծավալի): Դետազոտությունների համար փորձանմուշներ են վերցվել ԶԴԻ-ի շրջակա տարածքի, ԴԱՓԿ-ի 0-30 սմ հաստությամբ հողաշերտերից, գեղազարդ ծառերի (Հայաստան ներմուծված՝ սոֆորա ճապոնական՝ *Styphnolobium japonicum* L., նոճի մշտադալար (սկ.1), կենսածառ արևելյան՝ *Thuja orientalis*, Endl., (սկ.2), արորիգեն՝ *Cupressus sempervirens* L. հաճարենի արևելյան՝ *Fagus orientalis* L., բոխի կովկասյան՝ *Carpinus caucasica* L.) տնկիների տերևներից: Չինաստանում, Ճապոնիայում և Կորեայում սոֆորան համարվում է բուժիչ սուրբ ծառ: Ճապոնական սոֆորան հայտնի է որպես վիտամին P խմբին պատկանող ռուտին ֆլավոնոլի ստացման աղբյուր: Սոֆորան Էկոլոգիապես կայուն՝ երաշտադիմացկուն, զազադիմացկուն և ցրտադիմացկուն ծառ է [15]: Նոճի մշտադալարը տարածված է Փոքր Ասիայում, Հյուսիսային Իրանում, Կրետե և Կիպրոս կղզիներում: Հայաստան է ներմուծված մի քանի հազարամյակ սրանից առաջ: Հաճարենի արևելյանը տարածված է Կովկասում, Սիրիայում, Բալկանյան թերակղզում, Դրիմում, Փոքր Ասիայում, Հյուսիսային Իրանում: Մեր հանրապետությունում հանդիպում է միայն հյուսիսարևելյան շրջանների անտառներում, միջին և վերին լեռնային գոտիներում, ծովի մակերևույթից 800-2200 մ բարձրությունների վրա: Բնափայտը շատ արժեքավոր է, չափազանց ամուր: Արևելյան կենսածառը չափազանց բարձր է գնահատվում գեղազարդ պարտեզագործության բնագավառում: Նրա ասեղնատերևները և ծայրակոները պարունակում են 0,4-1,0 % կամֆորայի բույրով եթերայուղ և ֆիտոնցիդներ: Կովկասյան բոխին աճում է Դրիմում, Ասիայում և Կովկասում: Այն օգտագործվում է այգիների զարդարման համար: Այն գեղեցիկ տեսք ունի՝ շնորհիվ մուգ կանաչ սաղարթի, որը խճա-նկարային կերպով տեղակայված է մեծ բաց կանաչ սածիլներով [4]:

Փորձանմուշներում ՌՆ-ի պարունակությունը և գումարային β-ռադիոակտիվությունը որոշվել են ռադիոքիմիական մեթոդներով փոքր ֆոնային ՅՄՓ-1500 ռադիոմետրի միջոցով [9]: Նմուշառման, նմուշների նախնական մշակման, ինչպես նաև նմուշների ¹³⁷Cs-ի, ⁹⁰Sr-ի ռադիոքիմիական էքստրակցիայի ու բուն տարրալուծման ընթացքը կատարվել է ըստ ГОСТ 32161-2013-ի: Ստացված տվյալները եմթարկվել են վիճակագրական մշակման GraphPad Prism 5-ի միջոցով:



Նկ.1. Ճապոնական սոփորայի /a/, մշտադալար խոնու /b/ տնկիների ընդհանուր տեսքը



Նկ.2. Արևելյան կենսածառի տնկիների ընդհանուր տեսքը բացօթյա հիդրոպոնիկայում և ԴԱՓԿ-ում

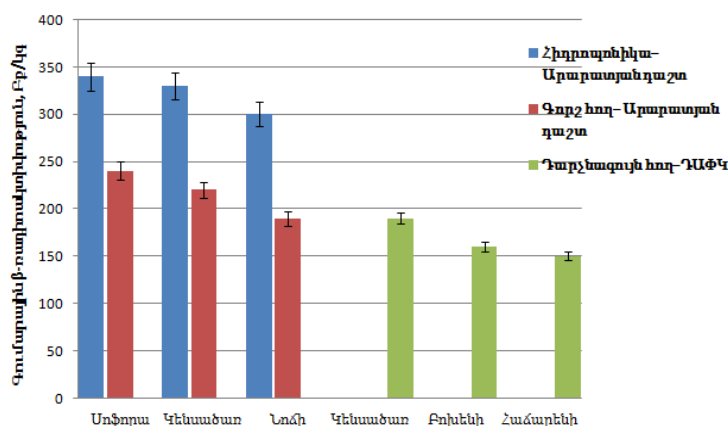
Արդյունքներ և քննարկում: Հայտնի է, որ ծառերի մեջ ՌՆ-ի ներթափանցման վրա ազդող հիմնական գործոններից (օդային ավազանից սաղարթի վրա թափված նստվածքի բնույթը, կլիման, ծառատեսակը և այլն) ամենակարևորը ծառատեսակի կենսաբանական բնութագիրն է (բարձրությունը, վեգետացիայի տևողությունը, հաս-բային սննդառությունը, հողում արմատների տեղաբաշխման բնույթը, սաղարթի խտու-թյունը, ձևը, չափը, մակերեսի բնույթը, անատոմիական կառուցվածքը և այլն) [11]: ԴԱՓԿ-ն գտնվում է առատ տեղումների գոտում, և ՌՆ-ը թափանցել են ծառերի մեջ հիմնականում օդային ավազանից մթնոլորտային տեղումներ – տերևներ և մթնոլոր-տային տեղումներ – տերևներ – հող – ծառի արմատ, իսկ ՀԴԿ-ում՝ ոռոգիչ ջուր – հող – բույսի արմատ, սնդալուծույթ – սուբստրատ – բույսի արմատ շղթաներով: Կարելի է ենթադրել, որ Արարատյան դաշտում ՌՆ-ը ներթափանցել են ծառերի մեջ նաև օդային ավազանից (մթնոլորտային տեղումներ, փոշի, ծուխ, մուր, աերոզոլներ) վերգետնյա զանգվածի միջոցով [1]:

Բացահայտվել է, որ Արարատյան դաշտում և ԴԱՓԿ-ում միևնույն հողա-կլիմայական և ռադիոէկոլոգիական լարվածության պայմաններում մշակված առանձին ծառատեսակների տնկիների տերևները կուտակել են տարբեր քանակի ՌՆ (գծա-պատկեր 1, աղ. 2, 3):

Սա համընկնում է ինչպես մեր [2], այնպես էլ գրականության տվյալների հետ [1, 4, 6, 8, 10-18]: Պարզվել է, որ ՀԴԿ-ի տարածքի ծառերը, ըստ տերևների գումարային β -ռադիոակտիվության, հիդրոպոնիկայում և հողում կազմում են միևնույն նվազող շարքը՝ սոփորա > կենսածառ > խոնու, իսկ ԴԱՓԿ-ում՝ կենսածառ > բոխի > հաճարենի: Հավանաբար, սոփորան և կենսածառն ունեն ՌՆ կլանելու բարձր ունակություն, որոնց տերևները β -ճառագայթող բնական և տեխնածին ՌՆ-ի պարունակությամբ գերազանցել են ՀԴԿ-ի տարածքի խոնու տերևներին, հիդրոպոնիկայում՝ 1,1, իսկ հողում՝ 1,1-1,3, ԴԱՓԿ-ի տարածքի բոխու, հաճարենու տերևներին՝ 1,2, 1,3 անգամ, համապատասխա-

Նաբար (գծապատկեր 1): Պարզվել է, որ հողում մշակված ծառերի տերևները գումարային β -ռադիոակտիվությամբ զիջել են հիդրոպոնիկայում մշակված ծառերի տերևներին. կենսածառ՝ 1,5, սոֆորան՝ 1,4; Նոճին՝ 1,6 անգամ (գծապատկեր 1): Հավանաբար, սա պայմանավորված է ծառաբույսերի արմատներով սննդալուծությոց ($K=350$ մգ/լ), հողի համեմատ, ավելի մեծ քանակով K (^{40}K) կլանման հետ (աղ.1): Հայտնի է, որ բնական ռադիոնուկլիդ ^{40}K -ը օժտված է ամենամեծ β -ռադիոակտիվությամբ, որի հետևանքով բույսերի գումարային β -ռադիոակտիվությունը հիմնականում պայմանավորված է K -ի պարունակությամբ: Ընդ որում ^{40}K -ը կազմում է K -ի 0.0119 %-ը և β -ռադիոճառագայթիչ է 89,3 %-ով [11]:

Գծապատկեր 1. Գեղազարդ ծառերի տերևների գումարային β -ռադիոակտիվությունը ՅՊԻ-ի տարածքում և ԴԱՓԿ-ում



Աղյուսակ 2. ^{90}Sr -ի, ^{137}Cs -ի պարունակությունը գեղազարդ ծառերի տերևներում և ՌՆ-ի հարաբերական ցուցանիշները հողային մշակություն ՅՊԻ-ի տարածքում և ԴԱՓԿ-ում

Նմուշառման տեղը	Ծառատեսակը	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	ԴՀ	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
		Բք/կգ			կուտակման գործակից	
ՀՊԻ-ի տարածք	կենսածառ	10,1±0,25	5,6±0,19	2,0	1,4	0,7
ԴԱՓԿ	կենսածառ	13,8±0,22	5,1±0,20	1,6	1,1	0,7
	հաճարենի	6,9±0,20	3,1±0,20	1,3	0,6	0,4
	բոխենի	6,1±0,20	2,9±0,20	1,2	0,5	0,4

Պետք է նշել, որ ՅՊԻ-ի տարածքի գորշ հողերում ($0-30$ սմ) $^{90}Sr=7,2\pm0,27$ Բք/կգ, իսկ $^{137}Cs=8,0\pm0,25$: Նույն ցուցանիշները ԴԱՓԿ-ի դարչնագույն հողերի համար կազմել են $^{90}Sr=11,9\pm0,30$ Բք/կգ և $^{137}Cs=7,0\pm0,20$ Բք/կգ: Մեր կողմից այս տվյալների հիման վրա հաշվարկվել են հող – բույս համակարգում ^{90}Sr - ^{137}Cs զույգի դիտվող հարաբերակցությունները ($ԴՀ=^{90}Sr/^{137}Cs$ բույսում: $^{90}Sr/^{137}Cs$ հողում) [11]: Պարզվել է, որ էկոլոգիական տարբեր գոտիներում ծառերի տերևների նախընտրել են կլանել ^{90}Sr -ը՝ ^{137}Cs -ի համեմատ (աղ. 2): Սա հաստատվում է ՌՆ-ի կուտակման գործակիցների ($ԿԳ = ՌՆ-ի$ քանակը բույսում : ՌՆ-ի քանակը հողում) [11] արժեքներով: Հայտնի է, որ ծառատեսակների համար ՌՆ-ի ԿԳ-ները կարող են տարբերվել 10-20 անգամ [18]: Այսպես, ծառերի տերևների համար ^{90}Sr -ի ԿԳ $>^{137}Cs$ -ի ԿԳ-ից 1,2 - 2,0 անգամ (աղ. 2): Պարզվել է, որ ՅՊԻ-ի տարածքի կենսածառի տերևները գերազանցում են ԴԱՓԿ-ի կենսածառի, հաճարենու, բոխու տերևներին ^{90}Sr -ի ԿԳ-ով 1,3, 2,3, 2,8 անգամ, համապատասխանաբար:

ՀԴԻ-ի տարածքի կենսածառի տերևների գումարային β -ռադիոակտիվության մեջ տեխնածին (^{89}Sr , ^{134}Cs , ^{141}Ce և այլն) և բնական (^{40}K , ^{234}Th , ^{88}Rb և այլն) ՌՆ-ի մասնաբաժինը գերազանցել է ԴԱՓԿ-ի նույն ցուցանիշը 2,5 %-ով (աղ. 3): Կարելի է եզրակացնել, որ գեղազարդ ծառատեսակները կարող են ծառայել նաև որպես օդային ավազանի՝ ՌՆ-ով աղտոտվածության աստիճանի գնահատման կենսաինդիկատորներ:

Աղյուսակ 3. Գեղազարդ ծառերի տերևների գումարային β -ռադիոակտիվության մեջ ՌՆ-ի մասնաբաժինը հողային մշակույթում ՀԴԻ-ի տարածքում և ԴԱՓԿ-ում

Նմուշառման տեղը	Ծառատեսակը	^{90}Sr	^{137}Cs	Ուրիշ ՌՆ
		մասնաբաժինը գումարային β -ռադիոակտիվության մեջ, %		
ՀԴԻ-ի տարածք	կենսածառ	4,8	2,7	92,5
ԴԱՓԿ	կենսածառ	7,3	2,7	90,0
	հաճարենի	4,6	2,1	93,3
	բոխի	3,8	1,8	94,4

Գործնական առաջարկ: Գեղազարդ ներմուծված ծառատեսակներ լայնատերև ճապոնական սոֆորան և ասեղնատերև արևելյան կենսածառը՝ որպես ՌՆ-ի բնական կուտակիչներ, առաջարկվում է կիրառել կանաչ գոտիների, պուրակների, անտառների ստեղծման համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ՀՀ կառավարությանն առնված միջուկային անվտանգության կարգավորման պետական կոմիտեի գործունեության հաշվետվություն, 2014թ. 12 www.anra.am/upload/Annu.
- Ղալաբյան Լ.Ս., Թադևոսյան Ա.Յ., Հովսեփյան Ա.Յ., Հակոբջանյան Ա.Ա., Էրոյան Ս.Ա., Եղիազարյան Ա.Ս. Ռադիոնուկլիդների կուտակումը մի քանի գեղազարդ ծառերի տնկիների տերևներում Արարատյան դաշտի և Դիլիջանի անտառային գոտու պայմաններում, Հայաստանի կենսաբան. հանդես, 73, 1, էջ 82-86, 2021:
- Վալեսյան Լ.Վ. Խմբ./ Հայաստանի ազգային ատլաս, Ա հատոր, Երևան, 232 էջ, 2007:
- Վարդանյան Ժ.Յ. Ծառագիտություն, Երևան, Հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիա, 370 էջ, 2005:
- Бабаян Г.Б. Почвы и природные условия Дилижанской лесной агрохимической станции (ДИЛАС). Сообщения института Агрохимических проблем и гидропоники, № 21, с. 21-25, 1980.
- Бозишатаева Г.Т., Касымбекова А.И., Оспанова Г.С., Турабаева Г.К., Кыдыралиева М.Б. Использование биоиндикаторов для оценки состояния атмосферного воздуха. Меж.ж. прикладных и фундаментальных исследований. № 12, (часть 2), с. 302-306, 2018.
- Давтян Г.С. Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, с. 382-385, 1980.
- Осипян Л.Л. Факторы, определившие необходимость проведения в республике Армения новых исследований по биоразнообразию грибов. Биолог.журн. Армении, 72, 1-2, р. 162-165, 2020.
- Павлоцкая Ф.И. Методы определения ^{90}Sr и других изотопов. В кн. :Физико-химические методы исследования почв. М., 126 с., 1966.
- Переволоцкий А.Н., Гончаров Е.А., Переволоцкая Т.В. К вопросу о моделировании распределения радионуклидов в лесных биогеоценозах. Радиационная биология. Радиоэкология, № 6, с. 655-663, 2016.

11. Сельскохозяйственная радиоэкология. Под. ред. Р.М. Алексахина, Н.А. Корнеева. М., Экология, 400 с., 1992.
12. Hayashi.T. Forest Problems. Agricultural and Forestry Reconstruction After the Great East Japan Earthquake. pp 179-192, 2015.
13. Lipatov D.N., Sheglov A.I. The spatial variation of the ^{137}Cs quasi-diffusion coefficients in forest soils in the far zone of contamination from the Chernobyl NPP. //Radiation Biology. Radioecology, 54, 4, p. 537-462, 2014.
14. Sheglov A.I., Cvetnova O.B. Biological circulation of ^{137}Cs and ^{40}K in oak forests and agrophytocenoses on dark gray forest soils of the Tula region of Russia. Radiation biology. Radioecology, Nauka (M.), 57, 2, p.201-209, 2017.
15. Thabit S., Handoussa H, Roxo M., Azevedo B., Sayed N., Wink M. *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott Fruits Increase Stress Resistance and Exert Antioxidant Properties in *Caenorhabditis elegans* and Mouse Models. Molecules, 24, 14, 2633, 2019.
16. Yoschenko V, Takase T, Konoplev A, Nanba K, Onda Y, Kivva S, Zheleznyak M, Sato N, Keitoku K. Radiocesium distribution and fluxes in the typical *Cryptomeria japonica* forest at the late stage after the accident at Fukushima Dai-Ichi Nuclear Power Plant. Journal of Environmental Radioactivity.166, 45-55, 2017.
17. Yoshenko V., Takase T., Nanba K., Onda Y.and Konoplev A. Radioactive and stable cesium isotopes in Fukushima forests. II International Conference on Radioecological Concentration Processes (50 years later) Book of proceedings, Seville, Spain, November, 2016.
18. Yoshihara T. Leaf Ecology and Radiocesium Contamination in Trees/Forests. Published, Environmental Science, 6 September, p. 65-89, 2017.

Унwgqłłł Ł 26.07.2022



**ՍԵՎԱՆԱ ԼԻՃ ԹԱՓՎՈՂ ՄԱՐՏՈՒՆԻ, ՎԱՐԴԵՆԻՍ, ԱՐԳԻՃԻ ԵՎ
ՇԱԿԱՐ ԳԵՏԵՐԻ ԶՐԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԱՍԱՆԻՏԱՐԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ
ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ**

**Հ.Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ², Հ.Վ. ԵՓՐԵՄՅԱՆ¹, Ժ.Հ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ¹, Ս.Հ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ¹,
Է.Խ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ¹, Հ.Հ. ԿՈԲԵԼՅԱՆ¹**

¹ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ,

²ՀՀ ՇՄՆ Սևան ազգային պարկ ՊՈԱԿ
hripsimekobelyan@mail.ru

2021թ. Մարտունի, Վարդենիս, Արգիճի և Շակար գետերի տարբեր հատվածներում իրականացվել են մանրէաբանական և հիդրոբիոլոգիական ուսումնասիրություններ: Սապրոֆիտ բակտերիաների և կոլի-ինդեքսի արժեքների հիման վրա վերին և ստորին հոսանքներում կատարվել է գետերի ջրերի որակի գնահատում: Հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ ուսումնասիրված գետերը ֆեկալ-տնտեսական հոսքաջրերով աղտոտված են հատկապես ստորին հոսանքներում:

*Սապրոֆիտ բակտերիաներ – կոլի-ինդեքս – ջրի որակ – պերմանգանատային օքսիդացում –
լուծված թթվածին*

В 2021 г. были проведены микробиологические исследования на разных участках рек Мартуни, Варденис, Аргичи и Цаккар. На основе количественных показателей сапрофитных бактерий и коли индекса, в верхнем и нижнем течении, проведена оценка качества речных вод. Результаты исследования показали, что исследованные реки загрязнены хозяйственно-фекальными сточными водами особенно в нижнем течении.

*Сапрофитные бактерии – коли-индекс – качество воды – перманганатная окисляемость –
растворенный кислород*

In 2021, microbiological-hydrochemical studies in different parts of Martuni, Vardenis, Argitchi and Tsakkar rivers were carried out. Based on the values of saprophytic bacteria and coli-index, rivers water quality assessment in the upper and lower streams was performed. The results of the study showed that the studied rivers are polluted with domestic-fecal wastewaters, especially in the lower reaches.

Saprophytic bacteria-coli-index – water quality – permanganate oxidizability – dissolved oxygen

Սևանա լիճը, որը Հարավային Կովկասի բաղնախորհրդանշական ջրի խոշորագույն աղբյուրն է, ենթարկվում է հզոր մարդածին ազդեցության: Թեպետ վերջին տարիներին սահմանափակվել են լիճ լցվող արտադրական հոսքաջրերը, կառուցվել են կեղտաջրերի մեխանիկական մաքրման կայաններ Մարտունի, Գավառ և Վարդենիս համայնքներում, այդուհանդերձ ջրիավաթ ավազանից լիճ ներթափանցող ֆեկալ - տնտեսական հոսքաջրերի ծավալն էապես չի նվազել:

Առաջին անգամ Սևանա լիճ թափվող գետերում մանրէաբանական ուսումնասիրություններ կատարվել են Ղամբարյանի կողմից [6]: Պարբերաբար Սևանա լիճ թափվող գետերի մանրէաբանական ուսումնասիրություններ կատարվել են Վարդանյանի [3] և Մինասյանի կողմից [1]: Պարզվել է, որ ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների՝ առավել աղտոտված են Մարտունի, Գավառագետ, Դրախտիկ և Ծակաբար գետերը:

Աշխատանքի նպատակն է Սևանա լիճ թափվող որոշ գետերի ջրերի որակի գնահատումն ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների:

Նյութ և մեթոդ: 2021թ. Սևանա լիճ թափվող Մարտունի, Վարդենիս, Արգիճի, Ծակաբար գետերում մանրէաբանական ուսումնասիրություններ իրականացնելու նպատակով նմուշառում է կատարվել ամռան ամիսներին: Գետի ջրի էկոլոգասանիտարական գնահատման նպատակով ուսումնասիրվել է սապրոֆիտ մանրէների և աղիքային ցուպիկների թվաքանակը [7-10]:

Սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը որոշվել է սննդային ազարից պատրաստված միջավայրում: Փորձանմուշներն ինկուբացվել են 37°C ջերմաստիճանում 24 ժ տևողությամբ և 20-22°C ջերմաստիճանում 48-72 ժ տևողությամբ: Արդյունքներն արտահայտվել են 1մլ հետազոտվող ջրի նմուշում գաղութ առաջացնող միավորների (ԳԱՄ) թվով: 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների հարաբերակցության արժեքի հիման վրա որոշվել է գետի ինքնամաքման ինտենսիվությունը [12]: Կոլի-ինդեքսը (աղիքային ցուպիկների քանակը 1 լ ջրում) որոշվել է մեմբրանային գտման մեթոդով [9]:

Օրգանական նյութի պարունակությունը գետերում գնահատվել է ըստ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքի (ՊՕ) և որոշվել է՝ համաձայն Կուբելի մեթոդի, իսկ լուծված թթվածնի պարունակությունը՝ ըստ Վինկլերի մեթոդի [4]:

Արդյունքներ և քննարկում: Մարտունի գետում կատարված հետազոտությունների արդյունքում 20°C-ում և 37°C-ում աճեցված սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է 1450-100000 ԳԱՄ/մլ և 200-20000, ԳԱՄ/մլ, կոլի-ինդեքսը՝ 3200-2 մլ. ԳԱՄ/լ, ՊՕ արժեքը՝ 1-5,9 մգՕ/դմ³, ջրում լուծված թթվածինը՝ 3-9,4 մգՕ₂/դմ³ (աղ. 1): Մարտունի գետում ուսումնասիրված ցուցանիշների նվազագույն արժեքներ, բացառությամբ ջրում լուծված թթվածնի (9,4), դիտվել են վերին հոսանքում, իսկ գետաբերանի հատվածում ընդհակառակը՝ լուծված թթվածնի արժեքը (3 մգՕ₂/դմ³) նվազել է, իսկ մնացած ցուցանիշների արժեքները՝ աճել: Մանրէների միջոցով կատարվող ինքնամաքման արժեքը (20°C-ում և 37°C-ում աճեցված սապրոֆիտ մանրէների հարաբերակցություն) կազմել է 5-7,5 (սկ. 1):

Աղյուսակ 1. Սապրոֆիտ մանրէների քանակը, կոլի-ինդեքսը, լուծված թթվածնի պարունակությունը, պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը Մարտունի գետի տարբեր հատվածների ջրերում

Դիտակետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, հզ. ԳԱՄ/լ	Լուծված թթվածին, մգՕ ₂ /դմ ³	Պերմանգանատային օքսիդացում, մգՕ/դմ ³
	20°C	37°C			
Վերին հոսանք	1450	200	3,2	9,4	1
Գետաբերան	100000	20000	2000	3	5,9

Համաձայն ՀՀ առողջապահության նախարարության՝ 2018թ. N 09-Ն հրամանի՝ «ռեկրեացիոն նպատակով ջրօգտագործման վայրերում մակերևութային ջրային ռեսուրսների ջրի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ» N 2.1.5.001-18 սահմանարկային կանոնները և նորմերը հաստատելու մասին որոշման, կոլիֆորմ բակտերիաների

րիաների թվաքանակը չպետք է գերազանցի 500 ԳԱՄ/100մլ արժեքը: Նշված արժեքը Մարտունի գետի վերին հոսանքում չի գերազանցել ՍԹԿ-ն (սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիա), իսկ գետաբերանի հատվածում գերազանցել է 400 անգամ:

Վարդենիս գետում կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքում 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճող սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը համապատասխանաբար տատանվել է 500-6100 ԳԱՄ/մլ և 95-1500 ԳԱՄ/մլ սահմաններում, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 600-100հգ. ԳԱՄ/լ: Վերջինս սահմանային ՍԹԿ-ն գետաբերանի հատվածում գերազանցել է 20 անգամ: Ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունը եղել է 9,5-11 մգՕ₂/դմ³, իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 1,12-1,76 մգՕ/դմ³ (աղ.2):

Սղյուակ 2. Վարդենիս գետի որոշ դիտակետերում գրանցված սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը, կոլի-ինդեքսը, լուծված թթվածնի պարունակությունը և պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը

Դիտակետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, հգ. ԳԱՄ/լ	Լուծված թթվածին, մգՕ ₂ /դմ ³	Պերմանգանատային օքսիդացում, մգՕ/դմ ³
	20°C	37°C			
Ակունք	500	95	0,6	9,5	1,12
Գետաբերան	6100	1500	100	11	1,76

Նախորդ տարիներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքների հետ համեմատած գետաբերանի հատվածում կոլի-ինդեքսի արժեքներն ավելացել են 6,6 անգամ, ինչը պայմանավորված է մարդածին գործոնի ազդեցության աճով [3]

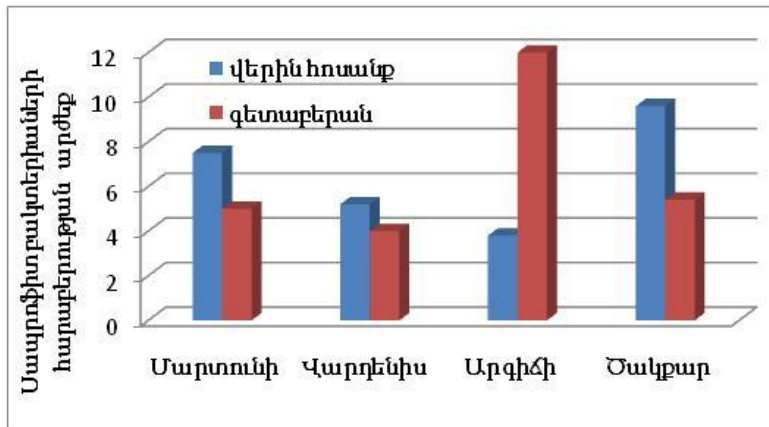
Արգիճի գետում 20°C-ում և 37°C-ում աճող բակտերիաների թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է 650-2800 ԳԱՄ/մլ և 170-232 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսի արժեքը տատանվել է 500-4000 ԳԱՄ/լ-ի սահմաններում: Ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է 8,3-11,5 մգՕ₂/դմ³, պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 1,9-3 մգՕ/դմ³: Գետի ակունքում, մյուս դիտակետերի համեմատ, գրանցվել է պերմանգանատային օքսիդացման բարձր արժեք՝ 3 մգՕ/դմ³ (աղ.3), ինչը հավանաբար պայմանավորված է եղել ջրում օրգանական նյութի բարձր մակարդակով: Գետաբերանի հատվածում բարձրացել է ջրում լուծված թթվածնի արժեքը՝ 11,5 մգՕ₂/դմ³ (աղ. 3), և ակունքի համեմատ (3,8) ակտիվացել է ինքնամաքման գործընթացը (12), (սկ. 1): Համեմատած նախորդ տարիներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքների հետ՝ Արգիճի գետի գետաբերանի հատվածում կրկնակի աճել է կոլի-ինդեքսի արժեքը [2]:

Սղյուակ 3. Սապրոֆիտ մանրէների քանակը, կոլի-ինդեքսը, լուծված թթվածնի պարունակությունը և պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը Արգիճի և Ծակքար գետերի տարբեր հատվածների ջրերում

Դիտակետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, հգ. ԳԱՄ/լ	Լուծված թթվածին, մգՕ ₂ /դմ ³ ,	Պերմանգանատային օքսիդացում, մգՕ/դմ ³
	20°C	37°C			
	Գետ Արգիճի				
Ակունք	650	170	0,5	8,3	3
Գետաբերան	2800	232	4	11,5	1,9
	Գետ Ծակքար				
Ակունք	2700	280	5	10,2	0,64
Գետաբերան	3200	590	12	9,5	1.36

Ծակքար գետում 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը համապատասխանաբար տատանվել է 2700-3200 ԳԱՄ/մլ և 280-590 ԳԱՄ/մլ սահմաններում, իսկ կոլի-ինդեքսի արժեքները կազմել են 5-12 հգ. ԳԱՄ/լ, որը ՍԹԿ-ն ստորին հոսանքում գերազանցել է 2,4 անգամ:

Լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է 9,5-10,2 մգO₂/դմ³, իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 0,64-1,36 մգO/դմ³ (աղ. 3): Գետի ակունքի և գետաբերանի հատվածում գրանցված արդյունքները շատ քիչ են տարբերվում միմյանցից, քանի որ ակունքում գետի հոսքը ձևավորվում է ստորերկրյա ջրերի հաշվին, որտեղ թափվում են նաև մոտակա բնակավայրերի ֆեկալ-տնտեսական հոսքաջրերը՝ աղտոտելով այն: Ինքնամաքման գործընթացն առավել բարձր է եղել գետի ակունքում՝ պայմանավորված ջրում լուծված թթվածնի համեմատաբար բարձր արժեքով:



Նկ. 1. Սևան թափվող Մարտունի, Վարդենիս, Արգիճի և Ծակքար գետերի ինքնամաքման գործընթացը ըստ 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճող բակտերիաների հարաբերության արժեքի

Այսպիսով, ուսումնասիրությունների արդյունքներից պարզ է դարձել, որ գետերը համայնքների տարածքներով հոսելիս հիմնականում աղտոտված են եղել ֆեկալ-տնտեսական և գյուղատնտեսական հոսքաջրերով: Սապրոֆիտ մանրէների միջոցով իրականացվող ինքնամաքման գործընթացը ակունքից դեպի գետաբերան նվազել է (9,8-4)՝ բացառությամբ Արգիճի գետի (12): Մանրէներով առավել աղտոտված են եղել Մարտունի և Վարդենիս գետերը:

Հետազոտված գետերի գետաբերանի հատվածներում կոլիֆորմ բակտերիաները ռեկրեացիոն նպատակով օգտագործվող ջրերի՝ ՀՀ առողջապահության նախարարության սահմանած չափաբանակը գերազանցել են 2,4-20 անգամ: Նշված հատվածների ջրերը չի թույլատրվում օգտագործել ռեկրեացիոն նպատակով:

Համաձայն Վ.Դ. Ռոմանենկոյի՝ մակերևութային ջրերի որակի էկոլոգասահմանադրական գնահատման [11], ըստ 37°C-ում աճող սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակի, ուսումնասիրված Արգիճի, Ծակքար գետերը, Մարտունի և Վարդենիս գետերի ակունքների ջրերը պատկանում են «մաքուր» ջրերի դասին: Մարտունի գետի գետաբերանի հատվածում ջուրը դասվել է «կեղտոտ», իսկ Վարդենիս գետի գետաբերանի հատվածում՝ «բավարար մաքուր» ջրերի դասին:

Համաձայն կոլի-ինդեքսի արժեքների՝ Վարդենիս, Արգիճի գետերի վերին հոսանքներում ջուրը գնահատվել է որպես «մաքուր», իսկ Մարտունի և Ծակքար գետերում՝ «բավարար մաքուր»: Գետաբերանի հատվածներում Վարդենիս և Ծակքար գետերի ջրերը դասվել են «աղտոտված», Մարտունի գետը՝ «կեղտոտ», իսկ Արգիճի գետը՝ «բավարար մաքուր» ջրերի շարքում: Հարկ է նշել, որ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքի փոփոխությունները հիմնականում համադրվել են մանրէների բնակական փոփոխությունների հետ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մինասյան Ա.Մ. Սևանա լճի վտակների աղտոտվածությունն ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների. Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 64, 1, էջ 102-110, 2004:
2. Վարդանյան Յ.Ս., Հակոբյան Ս.Հ., Ղուկասյան Է.Խ., Ասատրյան Վ.Լ., Կորեյան Յ.Հ., Գուլանյան Վ.Գ. Սևանա լիճ թափվող գետերի ջրերի էկոլոգամանրէաբանական բնութագիրը. Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 67, 1, էջ 18-22, 2015:
3. Վարդանյան Յ.Ս., Մինասյան Ա.Մ., Հովհաննիսյան Ռ.Հ., Գուլանյան Վ. Գ., Նավասարդյան Է.Գ. Սևանա լճի և լիճ թափվող գետերի ջրերի որակի գնահատումն ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների. Հայաստանի կենսաբան. հանդես, 64, 1, էջ 26-30, 2012:
4. Алейкин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. Гидрометеиздат, Л., 268 с., 1973.
5. Амбразене Ж.П. Классифицирование речных вод по степени загрязненности на основе микробиологических показателей. Водные ресурсы. 5, с. 102-110, 1974.
6. Гамбарян М.Е. К физическо-химическому режиму и микрофлоре притоков оз. Севан. Издательство АН Арм. ССР. Сер. Биологии, 14, Н9, 65-71 с., 1961.
7. Григорьева Л.В. Санитарная бактериология и вирусология водоемов. М., «Медицина», 189 с., 1975.
8. Драчев С.М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. Изд-во Наука, М.-Л., 273 с., 1964.
9. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу поверхностных водоемов, М., 36 с., 1981.
10. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. Изд-во Наука, М.-Л., 363 с., 1965.
11. Романенко В.Д., Оксиюк О.П., Жуковский В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты, Киев, Науково Думка, 255 с., 1990.
12. Теканова Е.В., Макарова Е.М. Микробиологическая индикация загрязнения воды реки Нелукса (Кореция), «Ученые записки Петрозаводского государственного университета», 160, 8, 109-114, 2016.

Ստացվել է 05.08.2022



EFFECT OF *HYPERICUM ALPESTRE* AND *RUMEX OBtusifolius* L. EXTRACTS ON THE ALTERATIONS OF PROLINE QUANTITY IN VARIOUS RAT ORGANS

H.M. KARAPETYAN, E.KH. BARSEGHYAN

Department of Biochemistry, Microbiology and Biotechnology,
Yerevan State University,
hkarapetyan@ysu.am

The effect of extracts of *Hypericum alpestre* and *Rumex obtusifolius* L. herbals on the amount of free proline and the activity of proline biosynthesis enzymes in various organs of the rat was studied. It was shown that the activity of proline biosynthesis enzymes under the influence of *R. obtusifolius* L. extracts decreased in the liver by 74.7%, in the brain by 51.7%, and no changes in enzyme activity were observed in the kidneys. Compared with the control group, proline biosynthesis in the liver of rats under the action of extracts of *H. alpestre* was completely inhibited, in the brain – by 29%. Inhibition of the activity of proline biosynthesis enzymes is explained by the presence of several biologically active compounds with anti-inflammatory, antiproliferative, and anti-aging properties in the extracts of herbals.

Proline – proline biosynthesis enzymes – herbal extract – H. alpestre – R. obtusifolius L.

Ուսումնասիրվել է սրնհունդ ալպիական (*Hypericum alpestre*) և ավելուկ լայնատերև (*Rumex obtusifolius* L.) դեղաբույսերի լուծամզվածքների ազդեցությունը ազատ պրոլինի քանակության և պրոլինի կենսասինթեզի ֆերմենտների ակտիվությունների վրա առնետի տարբեր օրգաններում: Ցույց է տրվել, որ ավելուկ լայնատերևի լուծամզվածքի ազդեցությամբ պրոլինի կենսասինթեզի ֆերմենտների ակտիվությունը լյարդում ընկճվել է 74.70 %-ով, ուղեղում՝ 51.77 %-ով, իսկ երիկամներում գրեթե փոփոխություն չի դիտվել: Ալպիական սրնհունդի լուծամզվածք ստացած կենդանիների լյարդում ստուգիչ խմբի համեմատությամբ պրոլինի կենսասինթեզը լիովին ընկճվել է, իսկ ուղեղում արգելակվել է 29.02%-ով: Պրոլինի կենսասինթեզի ֆերմենտների ակտիվության ընկճումը բացատրվում է դեղաբույսերի լուծամզվածքներում պարունակվող հակաբորբոքային, հակապրոլիֆերատիվ և հակատարիքային հատկություններով օժտված մի շարք կենսաբանորեն ակտիվ միացությունների առկայությամբ:

Պրոլին – պրոլինի կենսասինթեզի ֆերմենտներ – դեղաբույսերի լուծամզվածքներ – Hypericum alpestre – Rumex obtusifolius L.

Изучено влияние экстрактов *Hypericum alpestre* и *Rumex obtusifolius* L. лекарственных растений на количество свободного пролина и активность ферментов биосинтеза пролина в различных органах крысы. Показано, что активность ферментов биосинтеза пролина под влиянием экстрактов *R. Obtusifolius* L. снижалась в печени на 74,7 %, в мозге на 51,7 %, в почках изменений активности ферментов не наблюдалось. По сравнению с контрольной группой биосинтез пролина в печени крыс под действием экстрактов *H. alpestre* был полностью угнетен, в мозге – на 29 %.

Ингибирование активности ферментов биосинтеза пролина объясняется наличием в составе экстрактов лекарственных растений ряда биологически активных соединений с противовоспалительными антипролиферативными и антивозрастными свойствами.

*Пролин – ферменты биосинтеза пролина – экстракты растений –
H. alpestre – R. obtusifolius L.*

Like other amino acids, L-proline serves as the basis for proteins and, due to its special structure, makes them rigid. Proline plays a highly beneficial role in cells exposed to various stress conditions. Besides acting as an excellent osmolyte, proline plays three major roles during stress, i.e., as a metal chelator, an antioxidative defense molecule, and a signaling molecule [8, 15, 16].

Proline is synthesized by two pathways: glutamate pathway and ornithine pathway. The glutamate pathway accounts for major proline accumulation during osmotic stress. The proline is synthesized from glutamic acid via intermediate Δ^1 -pyrroline-5-carboxylate (P5C). The reaction is catalyzed by Δ^1 -pyrroline-5-carboxylate synthetase (P5CS) and Δ^1 -pyrroline-5-carboxylate reductase (P5CR) [15, 17]. In an alternative pathway, proline can be synthesized from ornithine, which is transaminated to P5C by ornithine- δ -aminotransferase. Accumulation of proline has been suggested to contribute to stress tolerance in many ways. As proline acts as the molecular chaperone it is able to maintain the protein integrity and enhance the activities of different enzymes [8]. Numerous studies have reported proline as an antioxidant suggesting its role as ROS scavenger and singlet oxygen quencher [4, 8].

Transcriptomics, metabolomics, and proteomics studies have demonstrated the role of proline-5-carboxylate reductase-mediated proline synthesis in cancer development. It has been proven that an excess amount of proline affects the clinical course of cancer [5, 9]. It is known, that mammary tumor tissues are full of collagens, providing a large reservoir of free L-proline [2]. Prolyl-specific peptidases are induced in cancer cells and can release L-Pro-rich peptides and free L-proline in their microenvironment by degrading ECM collagens [12]. For instance, free L-proline is accumulated in esophageal carcinoma tissue, where it reaches significantly higher levels than in neighboring normal tissues [14]. Free L-proline is transported inside cancer cells, where it can be used for anabolic and catabolic purposes. Inhibition of the enzyme pyrroline-5-carboxylate reductase reduces the growth of tumor cells and increases the cytotoxicity of chemotherapeutic drugs, and the regulation of proline biosynthesis is considered a potential therapeutic target for tumor treatment. In this sense, promising studies can create a basis for the use of natural compounds that regulate the biosynthesis of proline [9]. Such biologically active compounds may be contained in the herbal plant's *Hypericum alpestre* and *Rumex obtusifolius* growing in the territory of Armenia. Herbal plants have fewer side effects compared to other drugs and contribute to the stimulation of mechanisms that prevent and correct the development of various pathological conditions, including the regulation of apoptosis, a decrease in the rate of tumor cell proliferation, etc. [11].

Given the above, the aim of the research was to study the effect of plant extracts of *H. alpestre* and *R. obtusifolius* L. on the change in the amount of free proline and the activity of proline biosynthesis enzymes in various organs of the rat.

Materials and methods. 90-120 g laboratory albino rats served as the research object. Rats were kept at constant environmental and nutritional conditions with room humidity (50-55%) at 12 h light/12 h dark cycle and were fed a standard pellet diet and with water ad libitum (Animal care house, Yerevan State University YSU)). All experimental procedures were approved by the National Center of Bioethics (Armenia) and were in accordance with procedures outlined in the "Guide for Care and Use of Laboratory Animals" (NIH publication 80-23).

Plant materials. The methanol extracts of *Hypericum alpestre* subsp. *polygonifolium* (Rupr.) Avet. & Takht. (aerial part) (ERCB 13206: numbers of Voucher specimens, which were deposited to the Herbarium of YSU) and *Rumex obtusifolius* L. (seed) (ERCB 13208) were used during the study. The plant materials were harvested from Tavush region of Armenia (900-1600 m above sea level). Identification of plant materials was done at the Department of Botany and Mycology, YSU (Armenia) [5]. Plant crude extracts were prepared by maceration technique using methanol (98%) at 10:1 solvent-to-sample ratio (v/w). The stock solutions of the samples have been prepared by dissolving crude dried extracts in pure dimethyl sulfoxide (DMSO) (Sigma-Aldrich).

One group of animals was injected subcutaneously with plant extracts at the following doses: 2.4 mg/kg/day for 8 weeks: 12 injections every 4 days. After the rats were decapitated, their organs (liver, kidney, brain) were separated in cold conditions.

To estimate the activity of enzymes of proline biosynthesis [1, 17], the 5% homogenate has been prepared. The homogenization was carried out in potassium –sodium–phosphate buffer (pH 7.4). The incubation mixture, which contained 50 mM ornithine, 50 mM α -ketoglutarate, 100 mM potassium–sodium–phosphate buffer (pH 7.4), 1 mM pyridoxal-5-phosphate, 0.5 ml homogenate has been prepared. The incubation was carried out at 37°C for an hour. During this period the environment ornithine under transaminase action was transformed into proline-5-carbon acid, then was incubated again for 15 min and proline-5-carbon acid under pyrroline-5-carboxylase action was transformed into proline. The reaction was stopped by three chlorine acetic acids. The patterns were centrifuged at 8000 g for 10 min. Enzyme activity was determined according to the formed proline quantity. Proline quantity was estimated by chemical method [3]. 1 ml of ninhydrin reagent (3 g ninhydrin dissolved in 180 ml of glacial acetic acid and 20 ml of formalin) was added to 1 ml of a pattern. The mixture was heated at 100°C for 1 min or at 75°C for 4 min in a water bath, frozen and the optical density of red colored product has been measured by a photoelectric calorimeter at 490 nm wavelengths. Proline was used as a standard.

The obtained results were subjected to statistical analysis by the "Biostat" program. The veracity was estimated according to the Student t-standard.

Results and Discussion. The effect of extracts of *H. alpestre* and *R. obtusifolius* L. plants on the content of free proline and the activity of proline biosynthesis enzymes (ornithine transaminase and proline-5-carboxylate reductase) in various organs of rats (liver, kidneys, brain) was studied. Animals fed a standard diet without herbal extracts served as the control group. The results of the study are presented in figures 1 and 2. (fig.1 and fig.2).

As can be seen from the data obtained, the largest amount of free proline in the studied organs was found in the liver, the amount of which was 1.5 times more than in the kidneys, and 2.6 times more than in the brain tissue (fig. 1). The low content of proline in the intact brain is apparently due to the fact that proline-rich peptides with antibacterial activity are synthesized here, as a result of which proline is most likely not in the free state in the brain and is included in the composition of the mentioned proteins [16]. Results presented in figure 1 show, that the amount of free proline in the organs of the rat changes under the influence of *R. obtusifolius* L. extracts, in particular, the amount of proline in the liver decreases by 19.3%, in the kidneys by 15%, and in the brain by 18.7% according to compared with the control group. Regarding the effect of *H. alpestre*

extracts, no significant changes were found at this stage of the study compared to the control group (fig.1). The total activity of ornithine transaminase and proline-5-carboxylate reductase enzymes in the corresponding organs was also studied both in the control group and under the influence of herbals. As shown by the results obtained in the control group, the activity of proline biosynthesis enzymes in organs decreases in the series liver>kidney>brain, which coincides with the amounts of free proline found in the corresponding organs (fig. 2).

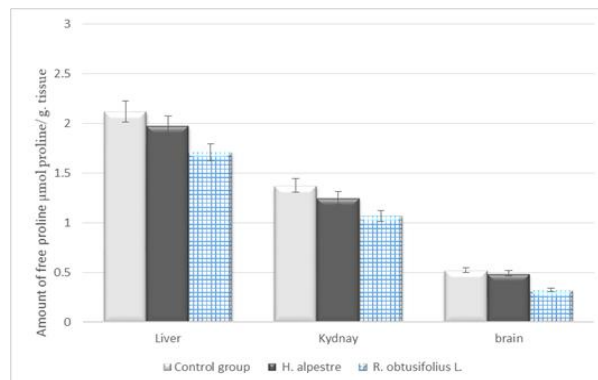


Fig 1. The effect of extracts of *H. alpestre* and *R. obtusifolius L.* on the amount of free proline in different organs of rats ($\mu\text{mol/g tissue}$, $n=3$, $p<0.01$)

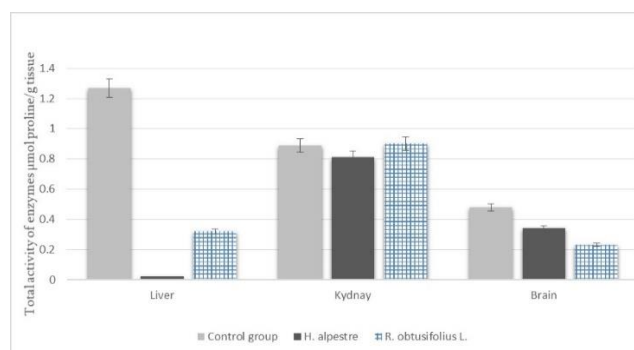


Fig. 2. The effect of extracts of *H. alpestre* and *R. obtusifolius L.* on the total activity of proline biosynthesis enzymes (ornithine transaminase and proline-5-carboxylate reductase) in different organs of rats ($\mu\text{mol proline /g tissue}$ $n=3$, $p<0.01$)

Compared with the control group, the total activity of proline biosynthesis enzymes in the liver of rats that received *R. obtusifolius L.* extract was reduced by 74.70%, in the brain - by 51.77%, and no changes were found in the kidneys. Compared with the control group, proline biosynthesis was completely inhibited in the liver of animals receiving the *H. alpestre* extract, as for the brain, biosynthesis was inhibited by 29% (fig 2). The suppression of the activity of proline biosynthesis enzymes can most likely be explained by the presence in the extracts of herbals of a number of compounds: polyphenols, flavonoids, and terpenes, which have anti-inflammatory, antiproliferative, and anti-aging properties [10].

It has also been shown that plant extracts have high antioxidant properties due to the presence of phenolic compounds that are involved in redox reactions and neutralization of reactive oxygen species, preventing the development of various pathological conditions [6, 11].

The use of plant extracts probably contributed to both a decrease in the number of free radicals and an increase in the antioxidant defense of cells, which in turn caused a decrease in the biosynthesis of proline, which performs an additional protective role in the cell. The use of plant extracts probably contributed to both a decrease in the number of free radicals and an increase in the antioxidant defense of cells, which in turn caused a decrease in the biosynthesis of proline, which performs an additional protective role in the cell.

REFERENCES

1. *Adamyan Ts.I., Karapetyan H.M., Gevorkyan E.S., Hayrapetyan T.A.* Immobilization stress action on leukopoiesis index and on activity changes of proline biosynthesis enzymes. *Proceedings of Yerevan State University*, 1 p. 39-44, 2015.
2. *Barcus C.E., O'Leary, K. A., Brockman J. L., Rugowski, D. E., Liu, Y., Garcia N.*, Elevated collagen-I augments tumor progressive signals, intravasation, and metastasis of prolactin-induced estrogen receptor alpha positive mammary tumor cells. *Breast Cancer Res.*, 19, 9, 2017.
3. *Blumenkrantz N.* Automated triple assay for proline, hydroxyproline and hydroxylysine on one single sample: Manual and automated assays for proline and hydroxylysine on industrial samples. *Clinical Biochemistry*, 13, Issue 4, p. 177-183, 1980.
4. *D'Aniello, C., Patriarca, E. J., Phang, J. M., and Minchiotti, G.* Proline metabolism in tumor growth and metastatic progression. *Front. Oncol.* 10:776, 2020. doi: 10.3389/fonc.2020.00776
5. *Fang H., Du G., Wu Q., Liu R., Chen C., Feng J.* HDAC inhibitors induce proline dehydrogenase. (POX) transcription and anti-apoptotic autophagy in triple-negative breast cancer. *Acta Biochim Biophys Sin. (Shanghai)*. 51, 1064-1070, 2019. doi: 10.1093/abbs/gmz097
6. *Feduraev P., Chupakhina G., Maslennikov P., Tacenko N. and Skrypnik L.* Variation in Phenolic Compounds Content and Antioxidant Activity of Different Plant Organs from *Rumex Crispus* L. and *Rumex obtusifolius* L. at Different Growth Stages. *Antioxidants*, 8, 237, p.1-15, 2019. doi:10.3390/antiox8070237
7. *Ginovyan M., Petrosyan M., Trchounian A.* Antimicrobial activity of some plant materials used in Armenian traditional medicine, *BMC Complement. Altern. Med.*, 1-9, 2017. doi:10.1186/s12906-017-1573-y
8. *Hayat S., Hayat Q., Alyemeni M. N., Wani A. S., Pichtel J., Ahmad A.* Role of proline under changing environments: A review *Plant Signal Behav.* Nov. 1; 11, 7, 1456-1466, 2012. DOI: 10.4161/psb.21949
9. *Huynh T.Y.L., Zareba I., Baszanowska W., Lewoniewska S., Palka J.* Understanding the role of key amino acids in regulation of proline dehydrogenase/proline oxidase. (prodh/pox)-dependent apoptosis/autophagy as an approach to targeted cancer therapy. *Mol. Cell. Biochem.* 466, 35-44, 2020. DOI: 10.1007/s11010-020-03685-y
10. *Kopustinskiene D.M., ValdasJakstas V., Savickas A. and Bernatoniene J.* Flavonoids as Anticancer Agents, *Nutrients*, 457, 12, p. 1-25, 2020. DOI:10.3390/nu12020457.
11. *Menegazzi M., Masiello P. and Novelli M.* Anti-Tumor Activity of *Hypericum perforatum* L. and Hyperforin through Modulation of Inflammatory Signaling, ROS Generation and Proton Dynamics, *Antioxidants* 10, 18 p. 1-25, 2021.

12. *Pure E., and Blomberg R.* Pro-tumorigenic roles of fibroblast activation protein in cancer: back to the basics. *Oncogene*, 37, 4343-4357, 2018. DOI: 10.1038/s41388-018-0275-3
13. *Sekhar P.N., Amrutha R.N., Sangam S., Verma D.P., Kishor P.B.* Biochemical characterization, homology modeling and docking studies of ornithine delta-aminotransferase--an important enzyme in proline biosynthesis of plants. *J. Mol. Graph. Model.* 26, 709-19, 2007. DOI: 10.1016/j.jmgm.2007.04.006
14. *Sun C., Li, T., Song, X., Huang, L., Zang, Q., Xu, J.* Spatially resolved metabolomics to discover tumor-associated metabolic alterations. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 116, 52-57, 2019. DOI: 10.1073/pnas.1808950116
15. *Verbruggen N., Hermans C.* Proline accumulation in plants: a review. *Amino Acids.* 35, 753-759, 2008. DOI: 10.1007/s00726-008-0061-6.
16. *Wenyi Li, Julien Tailhades, Neil M. O'Brien-Simpson, Frances Separovic, Laszlo Otvos Jr., M. Akhter Hossain & John D. Wad* Proline-rich antimicrobial peptides: potential therapeutics against antibiotic-resistant bacteria *Amino Acids*, 46, p. 2287-229, 2014.
17. *Агаджанян А.Х., Чубарян С.В., Туманян Л.Р., Агаджанян А.А., Манташян Е.А., Гукасян Дж.Г., Григорян А.П., Мартirosян М.С., Минасян З.С., Захарян А.А., Карапетян А.М., Ананян Л.Г., Арутюнян Л.М.* Обмен пролина в сравнительно-эволюционном аспекте. III Сисакяновские чтения, М., Дубна, с. 208-21, 2005.

Received on 03.07.2022



SPECIES STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF FISH IN THE MARMARIK RIVER

N.E. BARSEGHYAN¹, T.V. VARDANYAN¹, V.L. ASATRYAN¹, H.V.
EPREMYAN¹, A.H. HOVAKIMYAN², M.R. DALLAKYAN¹

Scientific Center of Zoology and Hydroecology of NAS RA
¹Institute of Hydroecology and Ichthyology, ²Institute of Zoology
nelli.barseghyan@mail.ru

The Marmarik River is the largest tributary of the Hrazdan River. However, it is heavily isolated from the main course of the river by the Aghbyurak dam. Considering low density of population and lack of pollution sources in the basin, the Marmarik River valley is a well-known biodiversity area within Armenia. As in many small tributaries, there is a limited knowledge about the ichthyofauna and its spatial distribution in the drainage basin. Thus, the aim of the study was to reveal the species structure and spatial distribution of fish in the Marmarik River. The results show five species of fish permanently dwelling the river where the most abundant one is the Kura chub and the rarest species is Khramicarp. Limited distribution was revealed also for Brown trout and Berg loach.

Hrazdan River – hydrobiological monitoring – ichthyofauna – abundance – diversity

Մարմարիկը Հրազդան գետի ամենախոշոր վտակն է: Այնուամենայնիվ, այն մեծապես մեկուսացված է Հրազդան գետից Աղբյուրակի ջրամբարով: Հաշվի առնելով Մարմարիկի ավազանում սակավաբնակչությունը և աղտոտման աղբյուրների սակավությունը՝ գետավազանը հայտնի է որպես ՀՀ կենսաբազմազանության թեժ կետերից մեկը: Ինչպես այլ փոքր վտակների պարագայում, Մարմարիկի ձկնաշխարհի կազմի և տեսակների տարածական բաշխման առանձնահատկությունների վերաբերյալ գիտելիքները սահմանափակ են: Այսպիսով, աշխատանքի նպատակն է բացահայտել Մարմարիկ գետի ավազանում ձկների տեսակային կազմը և դրա տարածական բաշխման առանձնահատկությունները: Հետազոտությունների արդյունքում բացահայտվել են ձկան հինգ տեսակներ, որոնք մշտապես բնակեցնում են գետի տարբեր հատվածները: Դրանցից ամենատարածվածը արևելյան տառեխիկն է, իսկ ամենահազվադեպը՝ կարմրախայտը: Կուրի կողակը և Բերգի լեռկածուկը ևս ունեցել են սահմանափակ տարածվածություն:

Հրազդան գետ – ջրակենսաբանական մշտադիտարկում – ձկնաշխարհ – առատություն – բազմազանություն

Река Мармарик – крупнейший приток реки Раздан. Однако, Мармарик изолирован от реки Раздан Агбюраской дамбой. Учитывая малонаселенность и отсутствие крупных очагов загрязнения в бассейне, долина реки Мармарик считается одним из очагов биоразнообразия в Армении. Как и для остальных малых рек Армении, в бассейне реки Мармарик

также существуют пробелы в знании видового состава и его территориального распределения. Таким образом, целью исследования являлось выявление видового состава и распределения рыб в бассейне реки Мармарик. Результаты исследований выявили пять видов рыб, постоянно обитающих в реке. Самым распространенным видом из них была Восточная быстрянка, а самым редким – Куринская храмуля. Ограниченное распространение имели также ручьевая форель и голец Берга.

Река Раздан – гидробиологический мониторинг – ихтиофауна – обилие – разнообразие

The role of small mountain tributaries in maintaining aquatic biodiversity is huge [10] considering low density of population and lack of economic pressures in their drainage basins [9]. Thus, they serve as refuge for many hydrobionts [6, 13]. From the ichthyological perspective they also provide with spawning ground as well as lurking for smolt and fry fish. In some cases, they provide with essential migration and invasion corridors too. However, in small tributaries the ecosystems' self-sustaining and self-regulating potential is weak, thus they transforming rapidly under the pressure. Thus, fish species living in small tributaries also very sensitive towards anthropogenic pressures and natural phenomena. Considering lack of regular ichthyological studies in small mountain tributaries of Armenia, the aim of the current work is to investigate the species structure and pattern of spatial distribution of fish in the Marmarik River drainage basin as a base for the establishment of a proper hydrobiological monitoring there.

In general, hydrobiological monitoring system in Armenia has been launched after the adoption of the decree N° 927-N from 11.06.2011 and the establishment of six River Basin Management Areas (RBMA) in Armenia. The established system is highly inspired by the principles of EU Water Framework Directive [7], thus tends to adopt the use of the following four Biological Quality elements (BQEs) – benthic macroinvertebrates, fish, macrophytes and phytobenthos in hydrobiological monitoring activities. However, there is no attempts to use fish in such works yet which mainly comes from the knowledge gaps in local typology of rivers, reference hydrobiological conditions in each river type [3] along with specific studies of fish species and their spatial distribution in the reference areas. Thus, this work tends to fill these gaps for the Hrazdan RBMA and particularly Marmarik subbasin which is highly isolated from the remaining watercourse of the Hrazdan River by the system of dams.

Also, the results of study have a potential to support the estimation of aquatic ecosystem services in the subbasin as fish is an important component in the overall circulation of energy and matter as well as in provision of food and recreation activities.

Materials and methods. *Study area and sampling sites.* The Marmarik River is the largest tributary of the Hrazdan River and entirely flows in the territory of Kotayk marz (region). The length of the river is 37 km and the drainage basin area is 427km². The river head locates in Tsaghkunyats mountain chain at an altitude of about 2500 m above sea level. The Marmarik River feeds on meltwater (55%), rain (18%) and ground waters (27%) [12]. Only about 7000 people live in the drainage basin and most of them at the lower course part [15]. Waters of the Marmarik River are mainly used for irrigation, hydro energy, municipal and sanitary services as well as industrial purposes. It completely isolated from the Hrazdan River by the Aghbyurak Dam.

One of the most dangerous natural phenomenon for hydrobionts is mudflow that been registered regularly for the small tributaries of the Marmarik River [5]. Thus, we studied only some small tributaries where mudflow risk is missing. Considering high mobility of fish and only

slight changes in the long-term hydro-chemical data along the river course [11], the sampling sites network has consisted only from five stations distributed along all the course of the river (fig. 1). However, when selecting sampling sites, we take into consideration the location of Marmarik dam which is the only serious impediment for fish migration in the basin. Thus, study involves also Erkarget and Gomurget tributaries.

Material collection and processing. Studies were conducted in May and July of 2021. Fish were caught by electrofishing gear SUM following the requirements for salmonid and cyprinid fish species [8]. 20 replicates of pulse were conducted along about 100m of a stream and following zigzag pattern to cover all major biotopes. Caught fish was separated and placed in different aerated buckets alive. Species was identified using the Key [17] where necessary. After identification of species all fish was released back into the river. All the names of fish in English were brought from the manuscript of Pipoyan et al. (2018) [18].

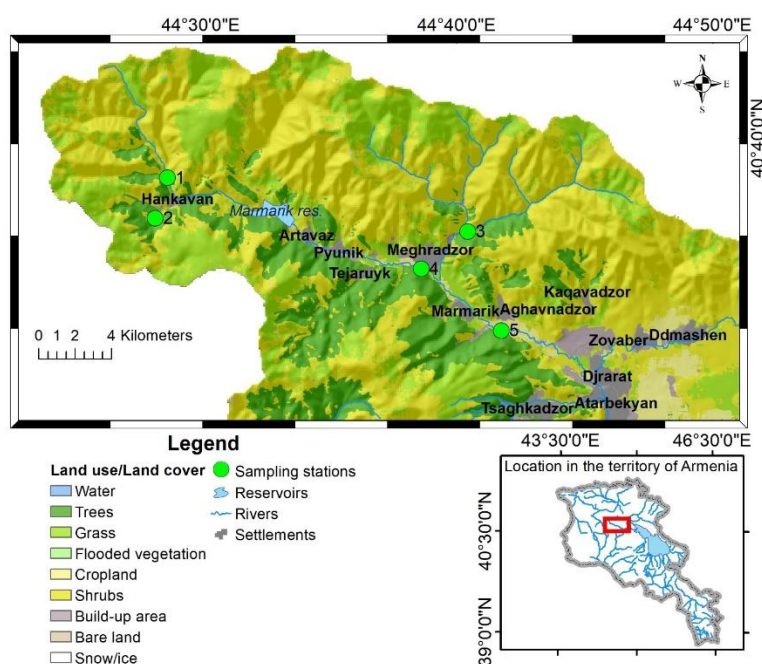


Fig. 1. Study area and sampling sites

Along with the fish sampling some supporting hydro-morphological and hydro-physical parameters were measured *in situ*. A substratum of the sampling reach was studied empirically using the classification of the AQEM system [2]. Then, for the higher accuracy, we carried out random measurement of the 50 samples' maximum diameter by the ruler [4]. Velocity measurements were carried out using a floating object by three replications: one in the central part and two at banks. Then, the average velocity was calculated. Channel width was measured directly by the ruler and average depth was measured by calculating the mean of all measurements along five transects made at each 0.5 m by the meter-stick.

Calculation of metrics. Abundance of each taxa was calculated for every sampling site. To map species distribution in different sites according to their abundance, we used the classification of Tereschenko and Nadirov (1996) [16]: rare species ($< 0,1\%$), small share species ($0,1-1,0\%$), common species ($1,1-5,0\%$), subdominant species ($5,1-10,0\%$), dominant species ($> 10\%$), super dominant species ($> 50\%$).

Diversity metric was measured by the Shannon index [14] (1).

$$H = - \sum_{j=1}^N p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

where p_i is the proportion of i^{th} species by the number and N is the total number of species in the catch

The dominance metric of species was estimated through Ferster's index [1] (2)

$$R = - \sum_{j=1}^N p_i \log_2 p_i \log_2 N \quad (2)$$

where p_i is the proportion of i^{th} species by the number and N is the total number of species in the catch.

Results and Discussion. In total, five species of fish from three families were recorded from the Marmarik River and its tributaries within our study.

Salmonidae

Brown trout - *Salmo trutta fario* Linnaeus 1758

Cyprinidae

Kura chub - *Alburnoides eichwaldii* De Filippi 1863

Kura barbel - *Barbus cyri* De Filippi 1865

Khramicarp - *Capoeta capoeta* Gldenstdt 1773

Nemachelidae

Berg loach - *Oxynoemacheilus bergianus* Derjavin 1934

The results of diversity assessment (table 1) show that ichthyofauna at different parts of Marmarik River is rather poor. The highest diversity ($H=1,5$) was measured in the lower course part of the river. Although there was no a single specimen of brown trout caught in the lower course part, we cannot neglect its presence here during autumn season. The same is true for the other parts of the river too. However, as study proved, brown trout is more typical for the upper course parts of the Marmarik River and only a small and isolated population could exist downstream from the Marmarik reservoir as long as the small tributaries maintain its reproduction. During our study no specimen of brown trout was recorded anywhere in the lower and the middle course parts.

Table 1. The results of metric calculation for fish in the Marmarik River

Sampling station	Name	Season	Number of species, N	Diversity, H	Dominance, R
1	Erkarget tributary	Spring	2	0,2	0,8
		Summer	3	0,5	0,7
2	Marmarik upper course part	Spring	2	1,0	0,0
		Summer	2	1,1	2,1
3	Gomur tributary	Spring	2	1,1	2,1
		Summer	2	0,5	0,5
4	Marmarik middle course part	Spring	1	0,0	1,0
		Summer	3	0,7	0,6
5	Marmarik lower course part	Spring	4	1,5	0,3
		Summer	4	1,5	0,3

The lowest diversity was observed in the middle course part in spring ($H=0$). Considering that here in summer we caught three species which are not migrating for long distances throughout the year it can be just assumed that during high water period the effectiveness of the sampling method was quite low. Thus, for the hydrobiological monitoring purposes either method should be revised or high water season should be avoided.

Like the Brown trout, Khramicarp has also had a very narrow geographical distribution in the basin. It feeds with periphyton and spawn in sandy substratum. Thus, based on the results of hydro-morphological studies (Table 2) we find that while both the lower and the middle course parts of the Marmarik River provide with enough conditions for Khramicarp to feed, the spawning ground is limited to the lower course part strictly. Another factor influencing the distribution of this species in the middle and lower course parts is the hydropeaking due to release of water from Marmarik reservoir. Probably, Khramicarp has preferring to stay all the year at the limited refuge where we caught him.

Table 2. Supporting hydro-physical and hydro-morphological parameters

Sampling station	Average width (m)	Depth (m)	Velocity (m/sec)	Temperature (°C)	Substratum
1	10/9	0.3/0.3	0.8/0.7	11/20	Mesolithal (60%), macrolithal (20%), megalithal (20%)
2	2/2	0.2/0.1	0.4/0.4	12/19	Mesolithal (50%), macrolithal (30%), megalithal (20%)
3	5/3	0.4/0.2	0.8/0.4	11/20	Megalithal (50%), macrolithal (30%), mesolithal (10%), sand (10%)
4	9/8	0.5/0.3	1.2/0.7	12/19	Mesolithal (50%), macrolithal (20%), microlithal (20%), sand (10%)
5	12/11	0.7/0.5	1.2/0.8	12/20	Mesolithal (60%), macrolithal (30%), sand and mud (10%)

The distribution of Berg loach in the basin was constricted to the main course of the river and it was recorded strictly from the lower and the middle course parts. By the same pattern as Kura barbell, Berg loach abundance decreasing towards upstream parts. Although a little known about the ecology of this species yet, it's obvious that any impediment will definitely constrain further migration of this fish. Thus, it can't be expected to find this species in wider geographical area in the drainage basin and particularly in the Gomur tributary upstream from Meghradzor village.

Kura barbel have been recorded everywhere aside the station 2 in the upper course part. However, as there are no specific impediments for the survival of Kura barbel in this part, we assume that it should be encountered there too.

Kura chub have the highest tolerance towards environmental conditions among all recorded species and it's not surprising that it colonized almost all the parts of the river. Moreover, it definitely spawns in Gomur tributary and like Kura Barbel also in the lower course part as both mature and fry specimens were caught there simultaneously.

The assessment of species abundance (fig. 2) shows that in general, Kura chub was super dominant species not only in the lower and in the middle course parts, but also

in the Erkarget tributary. At the same time, in both remaining stations it was dominant species which speak about lack of predator fish like brown trout in the basin.

In the Gomur tributary Kura barbel was superdominant, in the lower and the middle course parts – dominant while in the upper course part – common or subdominant species depending on the season.

Berg loach was dominant species in the lower course part while in the middle course part it was a common species.

Brown trout was strictly encountered in the headwaters and according to classification was dominant in the upper course part of the Marmarik River and common species in the Erkarget tributary.

However, considering low range of hydro-physical and hydro-morphological parameters among the stations, we assume that the only serious constrain for the wider distribution of species found is the Marmarik dam. Local impediments in the small tributaries like little falls or channels beneath roads could constrain mostly the movement of Berg loach which ecology is poorly studied yet.

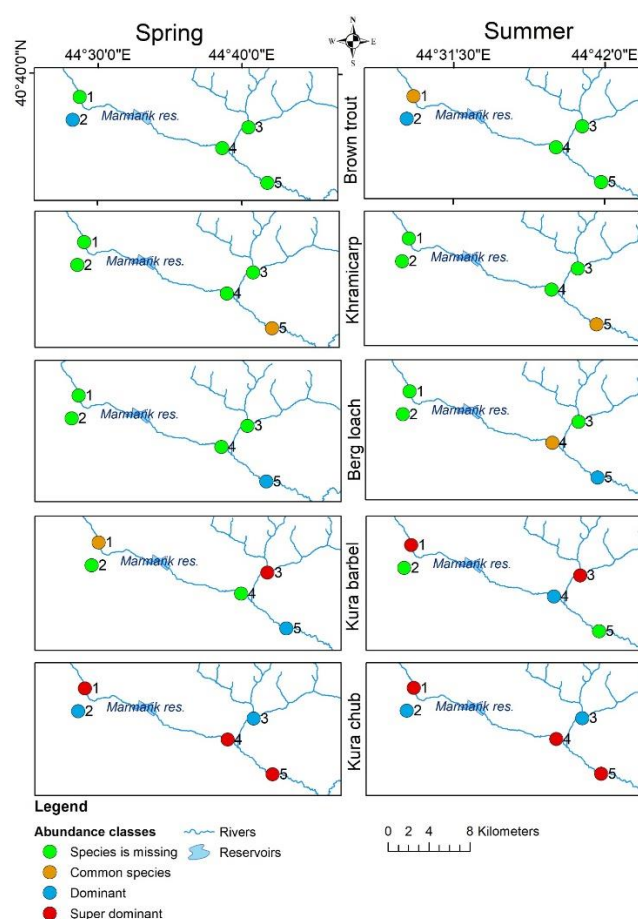


Fig. 2. Species abundance in spring and summer seasons

Five species of fish are permanently inhabiting the Marmarik River and Kura chub is the most widely distributed species there while Khramicarp and Brown trout were encountered only in some isolated areas. Although hydro-physical and hydro-morphological parameters vary slightly among the stations, the presence of Marmarik dam is constraining wider distribution of some species in the basin strongly. It's been also concluded that monitoring in the basin is quite ineffective during the high water period and thus the only knowledge gap recently for setting the appropriate monitoring season is the distribution patterns of species in the basin during autumn season.

Funding information. The work was supported by the Science Committee of RA, in the frames of the research projects № 20TTWS-1F044 and №21T-1F208.

REFERENCES

1. *Antomonov Yu.G.* Modelling of biological systems. Kyiv: Naukova Dumka. 248 p., 1977.
2. AQEM consortium Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macro invertebrates, developed for the purpose of the water framework directive, 202 p., 2002.
3. *Asatryan V., Dallakyan M.* Principles to develop a simplified multimetric index for the assessment of the ecological status of Armenian rivers on example of the Arpa River system. *Environmental Monitoring and Assessment* 193, 195, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-08994-3>
4. *Bain M.B., Finn J.T., Booke H.E.* Quantifying Stream Substrate for Habitat Analysis Studies, *North American Journal of Fisheries Management*, 5:3B, 499-500, 1985. [http://dx.doi.org/10.1577/1548-8659\(1985\)5%3C499:QSSFHA%3E2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1577/1548-8659(1985)5%3C499:QSSFHA%3E2.0.CO;2)
5. *Boynagryan V.R.* Geomorphological analysis of the Marmarik River basin. Exogenic processes. *Proceedings of Yerevan State University. Series: Geology and Geography*, 53, 1, p. 50-56, 2019. <https://doi.org/10.46991/PYSU:C/2019.53.1.050>
6. *Ebersole J.L., Wigington P.J., Leibowitz S.G., Comeleo R.L., & Sickie J.V.* Predicting the occurrence of cold-water patches at intermittent and ephemeral tributary confluences with warm rivers. *Freshwater Science*, 34, 1, 111-124, 2015. <https://doi.org/10.1086/678127>
7. European Commission Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for community action in the field of water policy. Off. J. Eur. Communities. 2000.
8. Guidelines for Electrofishing Waters Containing Salmonids Listed Under the Endangered Species Act June, p. 5, 2000.
9. *Liu C., Yang K., Bennett M.M., Lu X., Guo Z., Li M.* Changes to anthropogenic pressures on reach-scale rivers in South and Southeast Asia from 1990 to 2014. *Environmental Research Letters* 16(1), 014025, 2020. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/abc77>
10. *McCabe D. J.* Rivers and Streams: Life in Flowing Water. *Nature Education Knowledge*, 10, 3, 19, 2011.
11. Ministry of Nature Protection (Environment) of the RA. 2007. Complex Assessment of Climate Change Impacts on Water Resources of Marmarik River Basin of Armenia. Report prepared in the frame of the "Enabling Activities for the Preparation of Armenia's Second National Communication to the UNFCCC" UNDP/GEF/00035196 Project.
12. *Mnatsakanyan B.P.* Water balance of Armenia. Zangak-97, 2005.
13. *Pandey N.N., Kumar P., Ali S., Vishwakarma B.K., Kumar S.* Role of small tributaries in ichthyofaunal diversity of rivers in Uttarakhand. *Journal of Coldwater Fisheries*, 1, 1, 89-96, 2018.

14. Shannon A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal (Vol. 27, Issue: 3), p. 379-423, 1948.
15. Statistical Committee of RA. RA Kotayk marz in figures. Derived from: <https://armstat.am/en/?nid=847>: Accessed: 25.11.2021
16. Терещенко В.Г., Надиров С.Н. Формирование структуры рыбного населения предгорного водохранилища. Вopr. ихтиологии. 36, 2, с. 169-178, 1996.
17. Պիպոյան Ս.Խ. Հայաստանի ձկները. ուղեցույց-որոշիչ: Երևան, Անտարես, 168 էջ, 2021:
18. Պիպոյան Ս.Խ., Գաբրիելյան Բ.Կ., Տիգրանյան Ե.Ա., Վարդանյան Տ.Վ., Բարսեղյան Ն.Է., Խաչատրյան Դ.Գ. Հայաստանի ձկների կարգաբանական միավորների հայերեն անվանումները / Հայաստանի կենսաբան. հանդես, 70, 3, էջ 6-12, 2018:

Received on 29.06.2022



ԹՅԵՆՈՒ ՈՐՈՇ ՍՈՐՏԵՐԻ ԱԳՐՈԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Գ.Ս. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Ա.Լ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Ս.Ս. ԱՍԱՏՐՅԱՆ

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
gaygabrielyan1978@gmail.com, a.l.m.2012@mail.ru, samvel.asatryan.96@gmail.com

Արժևորելով թզենու պտղի որակական հատկանիշները և համապիտանի օգտագործման բնույթը՝ մեր կողմից իրականացվել է թզենու տեղական և ներմուծված սորտերի հատկանիշների և հատկությունների ուսումնասիրություն: Այդ նպատակով կիրառել ենք համակողմանի ֆենոտիպավորման, ագրոկենսաբանական գնահատման մեթոդը: Արդյունքում սելեկցիոն աշխատանքների և լայնածավալ արտադրության համար առանձնացրել ենք Սպիտակ թուզ սորտը, որն աչքի է ընկնում ցածրածրությամբ, պտղում սերմերի քիչ քանակությամբ, համեմատաբար խոշորապտղությամբ, համաչափ պտուղներով, ինքնափոշոտմամբ և ֆիտոֆագ տզերի նկատմամբ դիմացկունությամբ:

Թուզ – փոշոտում – տեղական սորտ Սպիտակ թուզ – բլաստոֆագ միջատ – տզեր

Оценив качественные свойства плодов инжира и характер универсального использования с нашей стороны было проведено изучение характеристик и свойств плодов инжира местного сорта и интродуцированных сортов инжира. Для этого мы использовали комплексное фенотипирование, метод агробиологической оценки. По результатам селекционной работы и для крупносерийного производства мы выбрали инжир сорта Спитак, который выделяется своим невысоким ростом, плоды с небольшим количеством семян, относительно крупные плоды, симметричные плоды, самоопыляющиеся, устойчивые к клещам -фитофагам.

Инжир – опыление – местный сорт инжира Спитак – насекомое-бластофаг – клещи

By evaluating the qualitative features of the fig fruit and the universality of its use, we conducted a study of the properties and features of the local and imported sorts of fig. For this purpose, we used the method of comprehensive phenotyping and agrobiological assessment. As a results we have singled out the “Spitak” fig sort for large-scale production and selection work, because this sort is distinguished by its low stature, small number of seeds, relatively large fruit, symmetrical fruits, self-pollination, and resistance to phytophagous lice.

Fig – pollination – local sort of fig “Spitak” – blastophag insect – ticks

Սովորական թզենին (*Ficus carica* L.) թթազգիների ընտանիքի ծառ կամ թուփ է, հանդիպում է Հայաստանի մի շարք վայրերում՝ Իջևան, Նոյեմբերյան, Ալավերդի, Շամշադին, Գորիս, Կապան, Մեղրի և այլուր: Տարածված է ստորին, երբեմն միջին լեռնային գոտիներում, հիմնականում խճային հողերում, հարավային բարձրարտ լանջերին, կիրճերում և գետահովիտներում [10]:

Սովորաբար սովորական թզենին այնպես է հարմարված չոր մերձարևադարձային կլիմա ունեցող ստորին լեռնային գոտուն, որ դժվար է լինում տարբերել տարածման բնական արեալը երկրորդայինից՝ մշակովիից: Թզենու վայրի տեսակից բացի, բնական արեալի շրջանում նաև մշակվում է [5, 11]: Թզենին մշակվում է Հայաստանի Հանրապետության միայն ցածրադիր տաք շրջաններում, 400-600 մ ծովի մակերևույթից մինչև մեղմ կլիմայի նախալեռնային գոտի՝ առավելագույնը 800 մետր բարձրություններում: ՀՀ-ում թզենին մշակվում է Տավուշում, ինչպես նաև Սյունիքի, Լոռու և Վայոց Ձորի մարզերի որոշ ցածրադիր հատվածներում [10]:

Ներկայումս Դեբեդ գետի հովտում, հանրապետության հարավարևելյան մասում՝ Մեղրու շրջանի նոսր անտառներում, հանդիպում են թզենու վայրիացած թփեր: Մեղրու շրջանի որոշ գյուղերում՝ ծովի մակերևույթից 300-ից մինչև 900մ բարձրության վրա, տարածված են տեղական մշակովի 10 սորտեր (որոնցից 7-ը 1939թ. նկարագրել են Պ.Դ. Յարոշենկոն և Ն.Ֆ. Գրիգորյանը) և կիսամշակովի թզի գանազան ձևեր [6; 2; 1; 3]:

Թզենու սորտերի տարբերակումը դժվար է, քանի որ դրանք ՀՀ-ում ենթարկվել են գենետիկական մեծ փոփոխությունների: ՀՀ-ում թզենու տեղական և ներմուծված սորտերի բազմակողմանի, մանրակրկիտ, սելեկցիոն նպատակաուղղված հետազոտություններ դեռևս չեն կատարվել, որը կհամապատասխանի թզենու ուսումնասիրության համար նախատեսված UPOV-ի (Progress of plant variety protection based on the International Convention for the Protection of New Varieties of Plants) միջազգային մեթոդիկայի չափանիշներին:

Աշխատանքի արդիականությունն այն է, որ ուսումնասիրության արդյունքները կարող ենք օգտագործել սելեկցիայում թզենու նոր՝ բարձր բերքատու, որակյալ, վնասատուների նկատմամբ դիմացկուն սորտերի ստացման համար:

Այս աշխատանքը կարևորվում է նրանով, որ չոր մերձարևադարձային կլիմային բնորոշ պայմաններում ուսումնասիրություններ են կատարվել առաջին անգամ. մանրակրկիտ հետազոտվել են թզենու ընտրված սորտերի հատկանիշներն ու հատկությունները և արժևորվել որպես սելեկցիոն ելանյութ:

Մեր աշխատանքի նպատակն է ֆենոտիպավորել, որպես սելեկցիոն ելանյութ ընտրել, առանձնացնել թզենու տեղական և ներմուծված սորտերը՝ հետագա սելեկցիոն աշխատանքներում կիրառելու համար: Ինչպես նաև բացահայտել թզենու վնասակար օրգանիզմներին, մասնավորապես ֆիտոֆագ տզերին, որոշել տարբեր սորտերի դիմացկունությունը տզերի նկատմամբ:

Նյութ և մեթոդ: Զանի որ Պ.Դ. Յարոշենկոյի և Ն.Ֆ. Գրիգորյանի կողմից նշված թզենու բոլոր սորտերից միայն 2-ը, որոնց թվում է Սպիտակ թուզը, որոշակի արժեք ունեն որպես սորտեր, լավ են հարմարված տեղական պայմաններին և տալիս են բավարար բերք, ուստի ուսումնասիրել ենք թզենու տեղական Սպիտակ թուզ, ներմուծված Ֆինիկովի նեոպոլիտանական, Կադոտա սորտերը, կատարել ենք դրանց ֆենոտիպավորման աշխատանքները:

Նշված սորտերի ուսումնասիրության համար առաջադրվել են հետևյալ խնդիրները.

ա) ուսումնասիրել սորտերի ֆենոտիպային հատկանիշները, բ) հետազոտել ֆենոփուլերի անցման ընթացքը, գ) որոշել բերքի քանակը և որակը, դ) հիմնավորել ընտրված սորտերի տնտեսական արդյունավետությունը, ե) հետագա սելեկցիոն աշխատանքների համար առանձնացնել արժեքավոր հատկանիշներով օժտված սորտերը, զ) բացահայտել թզենու ֆիտոֆագ տզերի տեսակային կազմը և դրանց նկատմամբ տարբեր սորտերի դիմացկունությունը:

Հետազոտությունների ընթացքում ուսումնասիրվել են տերևի մորֆոլոգիական հատկանիշներն ըստ միջազգային նկարագրության (UPOV)՝ տերևաթիթեղի երկարություն, լայնություն, երկարության և լայնության հարաբերակցություն, տերևաթիթեղի մակերեսի կանաչ գույնի ինտենսիվություն, հիմքի ձև, գազաթի անկյունաչափ, գազաթի երկարություն, եզրի կտրվածք և եզրի անհարթություն, խաչաձև հատվածի կտրվածք, քլորոֆիլ:

Տերևաթիթեղի երկարությունը, լայնությունը, դրանց հարաբերակցությունը, ինչպես նաև տերևաթիթեղի և տերևակողթունի երկարության հարաբերակցությունը որոշվել են քանոնով: Տերևի քաշը որոշվել է թվային կշեռքով: Տերևակողթունի հաստությունը, անտոցիանային գունավորման աստիճանը, գեղծերի քանակը, ինչպես նաև տերևաթիթեղի մակերեսի կանաչ գույնի ինտենսիվությունը, հիմքի ձևը, գազաթի անկյունաչափը, գազաթի երկարությունը, եզրի կտրվածքը և անհարթությունը գնահատվել են UPOV-ի կողմավորման միջոցով՝ վիզուալ մեթոդով:

Պտղի մորֆոլոգիական հատկանիշները գնահատվել են UPOV միջազգային մեթոդի հիման վրա, դրանք են՝ չափը, ձևը, բարձրությունը, պտղի գազաթի առկայությունը, պտղամաշկի հաստությունը, թավոտությունը, փայլը, պտղամաշկի և պտղամսի գույնը, պտղամսի կառուցվածքը, ամրությունը, քաշը, ծավալը, պտղի հասունացման սկիզբը, թթվայնությունը, դիմադրողականությունը, շաքարները:

Պտղի բարձրությունը և չափը որոշվել են կոլիսի միջոցով: Պտղի ձևը, գազաթի առկայությունը, ձևը, պտղամաշկի հարթությունը, թավոտությունը, փայլը, գույնը, պտղամսի գույնը, կառուցվածքը գնահատվել են վիզուալ մեթոդով՝ ըստ UPOV-ի: UPOV-ը, որն օգտագործվել է այս հետազոտության ժամանակ, միջազգային արձանագրություն է ամբողջ աշխարհում սորտի առանձնակիության, միօրինակության և կայունության համար [4; 5; 12; 13]:

Բերքահավաքը կատարվել է ձեռքով՝ գոլշորեն, պտուղների թերիասունացած վիճակում կամ հասունացումից մի քանի օր առաջ:

Վնասակար օրգանիզմներից ֆիտոֆագ տզերի բացահայտման և տեսակային կազմի որոշման համար իրականացվել են երթուղային հետազոտություններ, դիտարկումներ, նմուշառումներ: Ստուգվել են բնի կեղևը, տերևները, բույսի վրայի առկա և թափված պտուղները, բուսական մնացորդները: Հավաքված նմուշները տեղափոխվել են լաբորատորիա, որտեղ իրականացվել է տեսակային կազմի նույնականացում:

Վնասակար օրգանիզմների հավաքը և ֆիքսումը կատարվել են ակարողագիայում (տգա-բանությունում) ընդունված մեթոդների համաձայն [1; 3; 7; 8; 9; 10]:

Արդյունքներ և քննարկում: Մեր հետազոտության (2019-2021 թթ.) արդյունքում պարզվել է, որ Կադոտա սորտը ունի միջին աճեցողություն, ծառը հասնում է 4-5մ բարձրության: Սպիտակ թուզ սորտի սաղարթը տարածուն է, ծառի բարձրությունը հասնում է 3-3,5 մ-ի: Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտի ծառը ուժեղաճ է, ծառի բարձրությունը հասնում է 6 մ-ի:

Հետազոտությունից պարզվել է նաև, որ Կադոտա սորտի տերևները եռաբլթակ են, թույլ սղոցաեզր, կոշտ, խավապատ, կիտրոնադեղին, 6-8 սմ, ուղիղ: Սպիտակ թուզ սորտը ունի եռաբլթակ, ատամնավոր եզրերով, խավապատ տերև, տերևակողթունը աղեղնաձև է, սերուցքագույն, 9-10 սմ երկարությամբ: Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտը ունի եռաբլթակ, երբեմն հնգաբլթակ, սղոցաեզր, խավապատ տերև, տերևակողթունը կիտրոնադեղին է, ուղիղ, 12-15 սմ երկարությամբ:

Կադոտան ցրտադիմացկուն սորտ է, Կադոտա սորտի պտուղը ձվաձև է, իսկ երկրորդ բերքի պտուղը՝ կլորավուն: Առաջին բերքի պտուղների սերմերը մեծաքանակ են, իսկ երկրորդ բերքի պտուղներինը՝ ավելի քիչ: Պտուղները հասունացման ժամանակ օդի և հողի գերխոնավության դեպքում ունեն ոչ մեծ ճաքվածություն: Պտուղները պիտանի են թարմ և վերամշակված վիճակում օգտագործելու համար, արագ թառամում են ծառի վրա: Աչքը կիսաբաց է, կանաչ թեփուկներով, կլորավուն գազաթով, իսկ պտղի խոռոչը՝ կլորավուն:

Սպիտակ թզի սերմերը քիչ քանակությամբ են, դեղին, խոշոր, ծաղկակալը նուրբ թելավոր է, բարակ, սերուցքականաչավուն, աչքը կիսաբաց է, ունի կանաչ թեփուկներ: Սպիտակ թուզ սորտի պտղամաշկը սերուցքագույն է, բարակ, փայլուն, նուրբ, խավապատ, պտղամիսը՝ դեղնավարդագույն, քաղցր, մեղրի բուրմունքով, հյութալի, նուրբ, պտուղը գնդաձև է, պտղակոթը կարճ է: Սորտը դիմացկուն է ձմռան ցրտերին, թզի քաղցկեղին և բարձր բերքատու է: Պտուղները տուժում են հողում խոնավության պակասից. զանգվածաբար թափվում են:

Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտի պտուղները տանձաձև են, պտղի խոռոչը երկայնակի է, լավ լցված պտղամսով, սերմերը դեղին են, մանր, քիչ քանակությամբ, աչքը փակ է, մանուշակագույն թեփուկներով: Պտղակոթը կարճ է, պտղամաշկը՝ բարակ, նուրբ, թույլ խավապատ, մուգ մանուշակագույն, պտղամիսը՝ մուգ մորեգույն, հատիկավոր, ուժեղ բուրմունքով, ժելեման, քաղցր: Սորտը դիմացկուն է հիվանդու-

թյունների նկատմամբ, պտուղները պահուսկի և փոխադրության են, օդի և հողի գերխոնավության պայմաններում պտուղները կայուն են թթվելու և ճաքելու նկատմամբ: Ծառերը բարձրաճ են, պտուղները անկայուն գունավորում ունեն, պտուղների հասունացումը ձգձգվում է:

Աղյուսակ 1. Թզենու վեգետատիվ բողբոջների փոփոխությունները (2019-2021թթ. միջին տվյալներով)

Փորձի տարբերակները	Բողբոջների ուռչում	Շիվերի առաջացում	Վեգետատիվ աճման շրջան	Գազաթնային բողբոջների կազմավորում	Տերևաթափ			Վեգետացիայի տևողությունը, օր
					Սկիզբ	Չանգվածային	Ավարտ	
Սպիտակ թուզ	18.04.	30.04.	30.04-20.06.	25.06.	15.10.	25.10.	02.11.	216
Ֆինիկովի նեոպոլիտանական	25.04.	06.05.	06.05-18.06.	24.06.	08.11.	14.11.	16.11.	230
Կադոտա	10.04.	22.04.	22.04-26.06.	30.06.	20.10.	27.10.	03.11.	217

Մեր հետազոտություններով պարզվել է (աղ. 1), որ Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտի վեգետացիայի շրջանի տևողությունը կազմել է 230 օր, իսկ Կադոտա սորտինը՝ 217 օր: Տերևական Սպիտակ թզի վեգետացիայի տևողությունը կազմել է 216 օր:

Պարզվել է, որ թզենու բեղմնավորման պրոցեսը բարդ է, յուրօրինակ: Խաչաձև փոշոտումը տեղի է ունենում միայն թզի կրետի (*Blastophaga psenes*) մասնակցությամբ: Մեկ տարվա ընթացքում բլաստոֆագը տալիս է երեք սերունդ: Այդ սերունդները համապատասխանում են թզենու պտղաբերման գեներացիաներին [4]: Թզենու առաջին պտուղները հուլիս-օգոստոսին առաջանում են երկու տարեկան, իսկ երկրորդ պտուղները՝ աշնանը, ընթացիկ տարվա շիվերի վրա:

Աղյուսակ 2. Թզենու գեներատիվ բողբոջների փոփոխությունները (2019-2021թթ. միջին տվյալներով)

Փորձի տարբերակները	Ծաղկում	Պտուղների հասունացման սկիզբը	Պտուղների լրիվ հասունացում
Սպիտակ թուզ	15.06.	09. 09.	17. 09.
Ֆինիկովի նեոպոլիտանական	10.07.	06.10.	14.10.
Կադոտա 1-ին բերք	18.05.	14.07.	22.07.
Կադոտա 2-րդ բերք	14.07.	12.09.	20.09.

Թզենու գեներատիվ բողբոջների ուսումնասիրությունից պարզվել է (աղ. 2), որ Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտը, Սպիտակ թուզը ինքնափոշոտվող են, բերք են տալիս միայն մեկ անգամ՝ 2019-2021թթ.-ի միջին տվյալներով օգոստոս-սեպտեմբերին, Կադոտան ևս ինքնափոշոտվող է, բայց բերք է տալիս 2 անգամ, առաջին բերքի պտուղները հասունանում են հուլիսին, իսկ երկրորդ բերքի պտուղները՝ օգոստոսի կեսից մինչև սեպտեմբերի երկրորդ կեսը: Կադոտա, Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտերը կարող են պտղաբերել նաև առանց փոշոտման: Ծաղկումը, ըստ 2019-2021թթ. տարիների միջին տվյալների, կատարվել է հուլիսի 10-ին, պտղի լրիվ հասունացումը տեղի է ունեցել հոկտեմբերի 1-ին տասնօրյակում:

Սպիտակ թուզ սորտի ծաղկումը տեղի է ունեցել հունիսի 1-ին տասնօրյակում, իսկ պտղի լրիվ հասունացումը՝ սեպտեմբերի 1-ին տասնօրյակում: Արդյունքներից պարզվել է, որ թզենու պտուղը՝ պտղաբույլը, զարգանում է 50-90 օրում:

Ցանկացած սորտաուսումնասիրություն միտված է նրան, որ ընտրվեն բարձր բերքատու, որակյալ պտուղներ ունեցող սորտեր:

Աղյուսակ 3. Թզենու սորտերի ութ տարեկան ծառերի բերքատվության արդյունքները (2019-2021թթ. միջին տվյալներով)

Սորտերի անվանումը	Պտղի միջին կշիռը, գրամ /100 պտղի միջինը/	Բերքը մեկ ծառից, կգ	Բերքատվությունը, տ/հա
Սպիտակ թուզ	33	6,0	5,3
Ֆինիկովի նեոպոլիտանական	43	8,0	7,11
Կադոտա 1-ին բերք	52	5,0	4,45
Կադոտա 2-րդ բերք	40	4,0	3,55

Մեր աշխատանքում ուսումնասիրված սորտերի բերքատվության արդյունքները ներկայացված են ութ տարեկան ծառերի հաշվարկով (աղյուսակ 3): Թզենու սնման մակերեսը այգում կազմել է 4,5x2,5մ, ծառերի քանակը մեկ հեկտարում՝ 889 հատ: Կադոտա սորտի մեկ հեկտարից 2019-2021թթ.-ի միջին տվյալներով ստացվել է 3,55-4,45տ/հա բերք: Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտի մեկ հեկտարից ստացվել է 7,11տ/հա բերք, իսկ Սպիտակ թուզ սորտի մեկ հեկտարից՝ 5,3 տ/հա: Ամենախոշոր պտուղներով 2019-2021թթ.-ի միջին տվյալներով աչքի են ընկել Կադոտա սորտի 1-ին բերքի պտուղները՝ 52 գրամ:

Վնասակար օրգանիզմներին բացահայտելու համար Սպիտակ թուզ, Կադոտա, Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտերի վրա կատարված հետազոտությունների արդյունքում արձանագրվել է ֆիտոֆագ տզերի 6 տեսակ, որոնցից 2-ը *Tetranychidae*, 1-ը *Tenuipalpidae*, իսկ 3-ը *Eriophyidae* ընտանիքների ներկայացուցիչներ են: Թզենու վրա ֆիտոֆագ տզերի տեսակային կազմը ներկայացված է աղյուսակ 4-ում: Ինչպես երևում է աղյուսակ 4-ի տվյալներից, թզենու 3 տարբեր սորտերի վրա զարգացել են տզերի հետևյալ 6 տեսակները՝ *Tetranychus urticae* Koch, 1836, *Panonychus hadzibejliae* Reck, *Cenopalpus punicae* Prit et Bak., *Rhyncaphytoptus ficifoliae* K., *Acaria ficus* (Cotte.), *Acaria granati* Can. et Fanz:

Աղյուսակ 4. Թզենու վնասող տզերի տեսակային կազմը և դրանց բաշխվածությունը ըստ կարգաբանական միավորների

Տիպ	Դաս	Կարգ	Ընտանիք	Ցեղ	Տեսակ
Arthropoda	Arachnidea	Acarina	Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> Dufour, 1832	<i>Tetranychus urticae</i> Koch, 1836
				<i>Metatetranychus</i> Reck, 1947	<i>Panonychus hadzibejliae</i> Reck.
			Tenuipalpidae	<i>Cenopalpus</i> Prit, et Baker, 1958	<i>Cenopalpus punicae</i> Prit et Bak.
			Eriophyidae	<i>Eriophini</i> Nalepa, 1898	<i>Rhyncaphytoptus ficifoliae</i> K.
					<i>Acaria ficus</i> (Cotte.)
					<i>Acaria granati</i> Can. et Fanz.

Ուսումնասիրելով Սպիտակ թուզ, Կադոտա, Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտերը՝ պարզվել է, որ տզերի նկատմամբ առավել դիմացկուն է Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտը, համեմատաբար ավելի քիչ՝ Կադոտա սորտը, և բարձր դիմացկունություն է ցուցաբերել Սպիտակ թուզը:

Ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ տզերից ամենաշատը վնասվել է Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտը, որի վրա հայտնաբերվել են տզերի հետևյալ տեսակները՝ *Tetranychus urticae* Koch, *Panonychus hadzibejliae* Reck, *Rhyncaphytoptus ficifoliae* K., *Acaria ficus* (Cotte.):

Սելեկցիոն հատկանիշներով և չոր մերձարևադարձային կլիմայական գոտուն բնորոշ պայմաններում արտադրության համար առանձնացվել են ուսումնասիրված Սպիտակ թուզ, Ֆինիկովի նեոպոլիտանական, Կադոտա սորտերը, դրանցից Սպիտակ թուզ տեղական սորտը ունի միջին քանակի բերք: Երկու անգամ բերք տալու հատկությամբ արժեքավոր է Կադոտա սորտը, որը նաև բերքատու սորտ է: Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտը բարձր բերքատու սորտ է: Ֆիտոֆագ տզերի նկատմամբ դիմացկունությամբ աչքի է ընկնում ուսումնասիրված երեք սորտերից մեկը՝ Սպիտակ թուզը: Ֆինիկովի նեոպոլիտանական սորտը ավելի թույլ դիմացկուն է, իսկ Կադոտա սորտը համեմատաբար ավելի ուժեղ է:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Բաղդասարյան Ա.Տ.* Գյուղատնտեսական կուլտուրաների վնասատու տզերը և պայքարը նրանց դեմ: Երևան, էջ 10-64, 1966:
2. *Բեկետովսկի Ա.Ն.* Թզենի: Երևան, 62 էջ, 1955:
3. Խաղողի, պտղատու և հատապտղատու տնկարկների պաշտպանությունը վնասատուներից ու հիվանդություններից: Երևան, 310 էջ, 2000:
4. *Խաչատրյան Ա.Ռ.* Ագրոնոմիական հետազոտությունների մեթոդներ: Ուսումնական ձեռնարկ: Երևան, Ասողիկ, 238 էջ, 2002:
5. Հայաստանի պտուղները: 4 հտ., Երևան, 125 էջ, 1976:
6. *Սանթրոսյան Գ.Ս., Հովհաննիսյան Ա.Ռ., Գաբրիելյան Գ.Ս.* Պտղաբուծություն: Երևան, 115 էջ, 2014:
7. *Арутюнян Э.С., Дилбарян К.П.* Паразитиформные клещи (Acarina: Parasitiformes Reuter, 1909) Республики Армения и их значение в различных ценозах. Изд-во "Гитутюн" НАН РА, Ереван, 505-552 с., 2006.
8. *Багдасарян А.Т.* Фауна Армянской ССР. Тетранихоидные клещи (надсемейство Tetranychoidae). Ереван. Изд. АН Армянской ССР, 163 с., 1957.
9. *Дементева М.И.* Фитопатология. М., с. 163-165; 340-349, 1985.
10. Прогноз появления и учет вредителей и болезней с/х культур. М., с. 23-76, 1959.
11. Флора Армении. /Под ред. А.Л.Тахтаджяна/. Изд. АН Арм ССР, т.4, Ереван, с. 353-354, 1962.
12. *Gabrielian Eleonora & Zohary Daniel* Wild relatives of food crops native to Armenia and Nakhichevan: — Fl. Medit. 14: p. 5-80, 2004.
13. https://www.upov.int/edocs/mdocs/upov/fr/tc/46/tg_fig_proj_6.pdf.

Ստացվել է 12.06.2022



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3 (74), 2021

DOI:10.54503/0366-5119-2022.74.3-58

**ՍԵՎ ԿԵՌՆԵՆՆԵՐԻ (*TURDUS MERULA LINNAEUS, 1758*)
ԲՆԱԴՐՄԱՆ ԷԿՈԼՈԳԻԱՆ ՍՏԵՓԱՆԱԿԵՐՏ ԲԱՐԱԶԻ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Վ.Տ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ¹, Լ.Գ. ԱՅԴԻՆՅԱՆ²

¹ԱՀ բնապահպանության կոմիտե,
²Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան
luskarapetian@gmail.com

Աշխատանքում առաջին անգամ ներկայացվում է Ստեփանակերտ քաղաքի տարածքում սև կեռնեխների բնադրման Էկոլոգիան: Չնայած սև կեռնեխները համարվում են տիպիկ անտառային թռչուններ, իրենց Էկոլոգիական բարձր ճկունության շնորհիվ հեշտությամբ հարմարվում են ուրբանիզացված տարածքներին: Դիտարկումներով պարզել ենք, որ սև կեռնեխները քաղաքի տարբեր հատվածներում բնադրման համար օգտագործում են մոտ 23 տեսակի բույսեր և մարդաշեն կառույցներ: Բները կառուցում են գետնից միջինում 0,5-7 մ բարձրությունների վրա, իսկ որպես շինանյութ օգտագործում են ինչպես բնական, այնպես էլ անթրոպոգեն ծագման նյութեր:

Սև կեռնեխ – Արցախ – Ստեփանակերտ – Էկոլոգիա – բույս – ուրբանիզացիա

В работе впервые представлена экология гнездования черных дроздов на территории г. Степанакерта. Хотя черные дрозды считаются типичными лесными птицами, благодаря высокой экологической гибкости они легко приспосабливаются к урбанизированной местности. Путем наблюдений мы выяснили, что черные дрозды используют для гнездования около 23 видов растений и сооружений в разных частях города. Гнезда строят на средней высоте 0,5-7 м от земли, а в качестве строительных материалов используют как природные, так и антропогенные материалы.

Черный дрозд – Арцах – Степанакерт – экология – гнездо – урбанизация

The ecology of nesting common blackbirds in the territory of Stepanakert city, Artsakh are presented. Although common blackbirds are considered typical forest birds, due to their high ecological flexibility, they easily adapt to urban areas. Through observations, we found out that common blackbirds use about 23 species of plants and artificial structures for nesting in different parts of the city. Nests are built at an average height of 0,5-7 m from the ground, and both natural and anthropogenic materials are used as building materials.

Common Blackbird – Artsakh – Stepanakert – ecology – nest - urbanization

Ի տարբերություն բնական լանդշաֆտների՝ ուրբանիզացված տարածքներում թռչունների տարբեր Էկոլոգիական խմբերի համար առկա են ամենաբազմազան բնակատեղերը: Չնայած ուրբանիզացված տարածքներում առկա են տարաբնույթ

ծայրահեղ գործոններ, որոնք սթրես են առաջացնում թռչունների համար, այնուամենայնիվ քաղաքը և քաղաքամերձ տարածքները մնում են թռչունների տեսակային բազմազանությամբ հարուստ վայրերից մեկը [3]: Այդ մասին է վկայում այն փաստը, որ Արցախի Հանրապետությունում առայսօր հայտնի 223 տեսակի թռչունների մոտ 59,6-60,5 %-ը բնակվում կամ բնադրում են Ստեփանակերտ քաղաքում և քաղաքամերձ տարածքում: Ընդ որում Ստեփանակերտ քաղաքի օրնիտոֆաունան հիմնականում կազմված է թռչունների դենդրոֆիլ խմբերից, ինչը պայմանավորված է քաղաքի տարբեր բնույթի կանաչ ծառատնկիներով (պուրակներ, պարկեր, անտառապուրակներ): Չնայած քաղաքային դենդրոֆլորայում և անտառներում բնադրող թռչուններն ունեն կազմավորումների ընդհանուր նմանություն, այնուամենայնիվ թռչունների առաջին խումբը տարբերվում է ուրբանիզացված տարածքում իր հարմարվածության Էկոլոգո-Էթոլոգիական առանձնահատկություններով: Բնակեցված տարածքների անկայունությունը և պարբերաբար իրականացվող փոփոխությունները քաղաքային պոպուլյացիաների ձևավորման համար սահմանափակող գործոններ են: Այս առումով ուրբանիզացված միջավայրերին անտառային թռչունների հարմարվելու առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունները ժամանակակից կենդանաբանության և Էկոլոգիայի ակտուալ հիմնախնդիրներից են:

Սև կեռնեխներն (*Turdus merula*) տիպիկ անտառային այն թռչնատեսակներից են, որոնք բարեհաջող յուրացրել են Եվրոպայի մի շարք ռեգիոններ, որտեղ ձևավորված պոպուլյացիաներն իրենց մի շարք Էկոլոգիական, մորֆոֆիզիոլոգիական, Էթոլոգիական առանձնահատկություններով տարբերվում են իրենց բնական լանդշաֆտների պոպուլյացիաներից [5, 8-11]:

Թռչունների սինանթրոպ կենսակերպին անցնելու կարևոր փուլերից է քաղաքային միջավայրի յուրացումը: Դա պայմանավորված է Էկոլոգիական, վարքագծային, տարածական, սևնդային և այլ ասպեկտներով [4, 7]: Ուրբանիզացված տարածքներին հարմարվածությունը բնականաբար հանգեցրել է սև կեռնեխների Էկոլոգոկենսաբանական փոփոխություններին, ինչը պատասխան է տվյալ միջավայրի գործոններին:

Սև կեռնեխներն օժտված են Էկոլոգիական բարձր ճկունությամբ և շարժունությամբ, որի շնորհիվ ունեն լայն արեալ և տարածման բարձր արագություն: Ներկա պայմաններում այս թռչունները լիարժեք յուրացրել են Ստեփանակերտ քաղաքի բոլոր լանդշաֆտները: Ինչպես գրականության տվյալներով [6, 12], այնպես էլ մեր դիտարկումներով պարզվել է, որ ուրբանիզացված տարածքներում կեռնեխների մեջ բնային բնազդի և հարմարվողականության առավել մեծ ճկունություն են դրսևորում սև կեռնեխները: Սև կեռնեխները Էկոլոգիական ճկունություն են ցուցաբերում ինչպես բնակատեղերի ընտրության, այնպես էլ բների կառուցման վարքագծում [3], ինչն առանձնապես դրսևորում են անթրոպոգեն լանդշաֆտում:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են 2017-2022թթ.-ին բնադրման շրջանում: Հիմնական տեղեկությունները հավաքել ենք Ստեփանակերտ քաղաքի պուրակներում, այգիներում, զբոսայգում և քաղաքամերձ տարածքներում: Սև կեռնեխների բնակական հաշվարկը իրականացրել ենք բնային տարածքների տեղագրման մեթոդների օգտագործմամբ [1]: Բների դիտարկումները սկսել ենք մարտի վերջերին և ապրիլի կեսերին և շարունակել մինչև հունիսի երկրորդ կեսերը: Բները հայտնաբերելուց հետո չափագրել ենք, տեղանքի բարձրությունը որոշել ենք GPSmap62stc էլեկտրոնավիզացիոն սարքավորմամբ: Բնային կառույցների չափումների համար օգտագործել ենք ժապավեններ կամ քանոններ և կատարել ենք հետևյալ չափումները՝ բնի տրամագիծը (D), գավաթի տրամագիծը (բնի ներսի պատերի միջև եղած հեռավորությունը)՝ d, բնի բարձրությունը (H), գավաթի խորությունը (h), չափումներն իրականացվել են մինչև 50 մմ ճշտությամբ: Ձվերի չափումներն իրականացրել ենք շտանգեն ցիրկուով, մինչև 0,1 մմ ճշտությամբ: Ձվերի գրանցումը իրականացրել ենք բներում հենց առաջին ձվի ի հայտ գալուց սկսած և շարունակել հետագայում: Բների դիտարկումները կատարել ենք յուրաքանչյուր 7 օրը մեկ: Այն դեպքում, երբ բները եղել են դժվարամատչելի վայրերում, և անհնար է եղել դիտարկել բնի պարունակությունը, նշել ենք միայն կենսամիջավայրը, ծառի կամ թփի տեսակը և գետնից մոտավոր բարձրությունը: Բների դիտարկումները սկսել ենք մարտի առաջին կեսից և շարունակել մինչև հունիսի երկրորդ կեսը:

Նշված ժամանակահատվածում Ստեփանակերտ քաղաքի տարածքում հայտնաբերել ենք 275 բույս:

Ստեփանակերտը հայկական հնագույն բնակատեղիներից մեկն է, այն գտնվում է Հայկական լեռնաշխարհի հարավարևելյան մասում՝ Արցախի լեռնաշղթայի Նախալեռնային գոտու ոչ մեծ հարթության վրա՝ Կարկառ գետի վտակ Վարարակնի ձախ ափին՝ 650-1100 մետր բարձրությունների վրա: Շրջապատված է անտառներով, այգիներով: Ստեփանակերտը այժմ ունի 29,12 կմ² տարածք, որից կանաչապատ տարածքը կազմում է 4,253 կմ²: Ստեփանակերտն ունի մեղմ կլիմայական պայմաններ: Հունվարի միջին ջերմաստիճանը -0,2 °C է, իսկ հուլիսինը՝ +22,4 °C, օգոստոսինը՝ +22,2 °C: Մթնոլորտային տեղումները տարեկան միջին հաշվով կազմում են 535 մմ:

Ստեփանակերտի ժամանակակից կանաչապատումն ընդգրկում է պուրակները, այգիները, բուլվարները և բնական կանաչ լանդշաֆտները՝ անտառապուրակները և քաղաքային անտառները: Ստեփանակերտի պուրակների, այգիների հիմնական ծառատեսակներից են լորենին, տսենին, թխկին, կաղնին, ցախակեռասենին, սոճին, լոճին, թույան և այլն, կան նաև տարբեր տեսակի պտղատու ծառեր, ինչպես նաև ուռիներ ու բարդիներ: Քաղաքամերձ տարածքներում, բացի նշված ծառատեսակներից, առկա են տարատեսակ ծառաթփեր՝ սզնի, մամխենի, ցաթենի, մոշենու թփեր և այլն:

Արդյունքներ և քննարկում: Ստեփանակերտում սև կեռնեխները բնադրում են լայնատերև և խառն անտառներում, պուրակներում, գերեզմաններում, այգիներում, ցածրահարկ կառույցներում, այգիների լքված տնակներում, բուլվարների կանաչ տնկիներում, կենդանի և չորացած ծառերի փչակներում (աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Անթրոպոգեն տրանսֆորմացիաներում սև կեռնեխների բնադրավայրերը (%)

Բների տեղադրման վայրը	Քաղաքի կենտրոնում		Քաղաքի արվարձաններում		Քաղաքամերձ տարածքներում	
	n	%	n	%	n	%
Լայնատերև ծառեր	25	30,9	28	30,4	32	31,4
Փշատերև ծառեր	11	13,6	9	9,8	9	8,8
Լայնատերև թփուտներ	26	32	29	31,5	33	32,3
Փշատերև թփուտներ	12	14,8	17	18,5	21	20,6
Գետնին	0	0	0	0	0	0
Մարդաշեն կառույցներ	7	8,7	9	9,8	7	6,9
Ընդամենը	81	100	92	100	102	100

Սև կեռնեխները բների կառուցման համար օգտագործում են տարաբնույթ բույսեր, մամուռներ, բուրդ, փետուրներ: Առայսօր մեր կողմից կատարված դիտարկումներով պարզել ենք, որ սև կեռնեխներն իրենց բների կառուցման համար հիմնականում օգտագործում են 23 տեսակ ծառաթփուտային բույսեր, ընդ որում Ստեփանակերտ քաղաքի տարբեր հատվածներում նախընտրում են տարբեր տեսակի ծառեր և թփեր (աղ.2):

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ Ստեփանակերտի կենտրոնում առավել նախընտրելի տեսակն ուռենին է՝ 11,2 %, թխկին ու խնձորենին՝ 9,9 %, արվարձաններում նախընտրում են ցախակեռասը՝ 8,7 %, թխկին, մոշենին, մամխենին, քաղաքամերձ տարածքներում առավել նախընտրելի բնադրավայրերն են մոշի թփերը՝ 13,7 %, ցախակեռասն ու մամխենին՝ 11,8 %, սզնենին՝ 10,8 %:

Ընդհանուր առմամբ մեր դիտարկումներով ծառաբույսերի, ծառաթփերի և թփաբույսերի տեսակային բազմազանության մեջ սև կեռնեխները բոլոր հայտնաբերված բների մեջ թփերից առավել շատ նախընտրում են բնադրել ցախակեռասների վրա (9,45 %), երկրորդ տեղը զբաղեցնում են մոշենիները (9 %), հետո՝ մամխենին (6,9 %) և հաջորդաբար՝ մյուսները: Ծառաբույսերի մեջ առաջին տեղը զբաղեցնում է թխկենին (6,9%), հետո՝ ուռենին (6 %), կաղնին և սզնին (5,8 %): Երբեմն բներ կառուցում են չորացած ծառերի և ճյուղերի վրա, որն արձանագրել ենք անտառներում, սակայն հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ Ստեփանակերտ քաղաքի կանաչապատ տարածքների նկատմամբ իրականացվում են վերահսկողություն և խնամք, ուստի քաղաքում և քաղաքամերձ տարածքներում չոր ծառերի վրա բներ չենք արձանագրել:

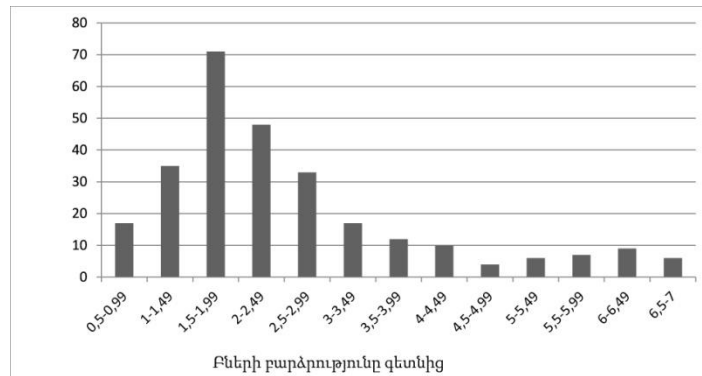
Աղյուսակ 2. Ան կենտեխների կողմից բնադրման համար օգտագործվող ծառերը և թփերը

Ծառերի և թփերի տեսակներ	Բների թիվը						Ընդամենը
	Զաղաքի կենտրոնում		Զաղաքի արվարձաններում		Զաղաքամերձ տարածքներում		
	n	%	n	%	n	%	
Ծառեր							
Լորենի - <i>Tilia</i>	4	4,9	2	2,2	-	-	6
Կաղնի - <i>Quercus</i>	7	8,6	6	6,5	3	2,9	16
Հացենի - <i>Fraxinus</i>	-	-	3	3,3	2	1,9	5
Թխկի - <i>Acer</i>	8	9,9	7	7,6	4	3,9	19
Սոսի - <i>Platanus</i>	-	-	4	4,4	-	-	4
Ուռենի - <i>Salix</i>	9	11,2	6	6,5	2	4,9	17
Բարդի - <i>Populus</i>	-	-	2	2,2	-	-	2
Սալորենի - <i>Prunus</i>	7	8,6	-	-	3	2,9	10
Խնձորենի - <i>Malus</i>	8	9,9	3	3,3	-	-	11
Տանձենի - <i>Pyrus</i>	6	7,4	-	-	-	-	6
Խուրմա - <i>Diospyros</i>	5	6,3	-	-	-	-	5
Սոճի - <i>Pinus</i>	-	-	5	5,4	2	1,9	7
Նոճի - <i>Cupressus</i>	-	-	2	2,2	-	-	2
Սզնի - <i>Crataegus</i>	-	-	5	5,4	11	10,8	16
Չկենենի - <i>Mespilus</i>	-	-	6	6,5	9	8,9	15
Թփեր							
Տիլենի - <i>Corylus</i>	7	8,6	4	4,4	6	5,9	17
Ցախակեռաս - <i>Lonicera</i>	6	7,4	8	8,7	12	11,8	26
Եղրևանի - <i>Syringa</i>	4	4,9	5	5,4	4	3,9	13
Ցաքի - <i>Paliurus spina</i>	-	-	-	-	8	7,9	8
Մոշենի - <i>Rubus caesius</i>	4	4,9	7	7,6	14	13,8	25
Գիհի - <i>Juniperus</i>	-	-	5	5,4	7	6,9	12
Մամխենի - <i>Prunusspinosa</i>	-	-	7	7,6	12	11,8	19
Հաղարթենի - <i>Ribes</i>	6	7,4	5	5,4	3	2,9	14

Սեր դիտարկումներով սև կենտեխները բնադրում են գետնի մակերևույթից տարբեր բարձրությունների վրա, միջինում՝ 0,5-7մ ($2 \pm 0,36$; $Cv=25\%$, $n=275$), անմիջապես գետնի վրա բներ չենք հայտնաբերել: Առավել ցածր (0,5մ) և բարձր (7 մ) բները տեղադրված են եղել բաղաբամերձ տարածքներում: Ցածր բները եղել են մոշենու թփերում, իսկ բարձրերը՝ հացենու և սոճենու վրա: Առավել մեծաթիվ բներ կառուցում են գետնից 1-ից մինչև մոտ 3 մ բարձրություններում: Ուսումնասիրված 275 բներից 71-ը կամ մոտ 25,8 %-ը տեղադրված են 1,5-ից մոտ 2 մ-ի վրա (տե՛ս գծանկարը): Բների բարձր տեղադրվածություն ունեն ուրբանիզացված պոպուլյացիաները: Տարբեր բարձրություններում բների տեղադրությունը, ամենայն հավանականությամբ, պայմանավորված է անհանգստացնող գործոնների մակարդակով:

Աղյուսակ 3. Ստեփանակերտ բաղաքի տարբեր հատվածներում սև կենտեխների բների տեղադրման բարձրությունները, մետրերով

Զաղաքի հատվածները	min-max	M±m	Cv%	n
Ստեփանակերտի կենտրոնում	1-6	$2,7 \pm 0,14$	48,1	81
Ստեփանակերտի արվարձաններում	0,8-4	$1,6 \pm 0,1$	41,9	92
Զաղաքամերձ տարածքներում	0,5-7	$2,6 \pm 0,17$	65,4	102
Ամբողջ տարածքում	0,5-7	$2 \pm 0,36$	25	375



Փծանկար 1. Սև կենտեխների բների տեղադրման բարձրությունները

Մեր դիտարկումներով բների տեղադրման բարձրությունները պայմանավորված են ծառերի և թփուկների սաղարթի խտությամբ: Այսպես, այն վայրերը, որտեղ ծառերի կամ թփերի խտությունը ցածր է, բները տեղադրում են բարձր ճյուղերի վրա, իսկ հակառակ դեպքում՝ ցածր:

Սև կենտեխների թխսի տևողությունը 13-15 օր է, սակայն բնում անց են կացնում 11-13 օր: Ձվադրման ժամկետները ձգձգված են, դա պայմանավորված է ինչպես բազմացման կրկնակի ցիկլով, այնպես էլ կլիմայական պայմաններով և բնադրման անհաջող փորձերով: Մեր պայմաններում սկսում են ձվադրել մարտի երկրորդ դեկադից և շարունակում են մինչև հունիսի առաջին դեկադը: Տարբեր տարիների դիտարկումներով վաղ ձվադրումը կատարում են մարտի 16-ից մինչև մարտի 19-ը ընկած ժամանակահատվածում:

Բների կառուցման համար սև կենտեխներն օգտագործում են բնական ծագման նյութեր: Արտաքին կմախքը կառուցում են չոր ճյուղերից, խոտից, տերևներից, մամուռից, չոր կեղևներից: Զաղաքային պոպուլյացիաները բների կառուցման համար օգտագործում են անթրոպոգեն ծագման նյութեր՝ սինթետիկ թելեր, բամբակի և բրդի մնացորդներ: Տարբեր տարիների և վայրերում կատարված դիտարկումներով սև կենտեխների բների չափումներում շեղումները չնչին են և ներկայացվում են աղ. 4-ում:

Աղյուսակ 4. Սև կենտեխների բների չափումները

	min-max (սմ)	M (սմ)	m	σ	Cv%
D	10,5-13,7	12,6	0,14	0,7	5,55
d	9,3-11,7	10,5	0,12	0,6	8,94
H	10,2-14,5	13	0,18	0,9	4,4
h	7,8-11,2	9,8	0,14	0,7	5,5

Մեր դիտարկած 26 բներում ձվերի բնական տատանվում էր 3-ից մինչև 6-ի սահմաններում: Ձվերի երկարությունը տատանվում է 28-33,3 մմ-ի ($M=30,8$, $\sigma=1,5$, $Cv=4,78\%$, $n=118$), իսկ տրամագիծը՝ 17-22,6 մմ ($M=19,1$, $\sigma=1,4$, $Cv=9,95\%$, $n=118$) սահմաններում: Ձվերի չափումներում առկա շեղումները պայմանավորված են տվյալ տարածքի կերի կազմով և որակով [2]:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

1. Սև կենտեխները, լինելով տիպիկ անտառային թռչուններ, հեշտությամբ յուրացրել են ուրբանիզացված տարածքները և ձեռք բերել նստակյացություն:

2. Ստեփանակերտում սև կեռնեխների բների կարելի է հանդիպել լայնատերև և խառն անտառներում, պուրակներում, գերեզմանոցներում, այգիներում, ցածրահարկ կառույցներում, այգիների թված տնակներում, բուլվարների կանաչ տնկիներում, կենդանի և չորացած ծառերի փչակներում:

3. Ուսումնասիրված 275 բներից 71-ը կամ մոտ 25,8 %-ը տեղադրված են 1,5-ից մոտ 2 մ-ի վրա:

4. Սև կեռնեխները բոլոր հայտնաբերված բների մեջ թփերից առավել շատ նախընտրում են բնադրել ցախակեռասների վրա (9,45%), երկրորդ տեղը զբաղեցնում են մոշենիները (9%), հետո՝ մամխենին (6,9%):

5. Ստեփանակերտի կենտրոնում առավել նախընտրելի տեսակն ուռենին է՝ 11,2%, թխկին ու խնձորենին՝ 9,9%, արվարձաններում նախընտրում են ցախակեռասը՝ 8,7%, թխկին, մոշենին, մամխենին, քաղաքամերձ տարածքներում առավել նախընտրելի բնադրավայրերն են մոշի թփերը՝ 13,7%, ցախակեռասն ու մամխենին՝ 11,8%, սզենին՝ 10,8%:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Бибби К., Джонс М., Марсден С.* Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц. М., Союз охраны птиц России. 186 с., 2000.
2. *Климов С.М.* Эколого-эволюционные аспекты изменчивости морфологических показателей птиц. Липецк, 208 с., 2003.
3. *Тельнова В.В.*, Процессы синантропизации и урбанизации дроздов (Turdidae) в Центральном Предкавказье. Горные экосистемы и их компоненты: тр. Междунар. конф. Нальчик, 4-9 сентября 2005. Нальчик, с. 118-123, 2005.
4. *Erz W.* Ecological principles if the urbanization of birds. *Ostrish, Sup.* 6. p. 357-363, 1966.
5. *Evans K.L., Hatchwell B.J., Parnell M., Gaston K.J.* A conceptual framework for the colonization of urban areas: the blackbird *Turdus merula* as a case study. *Biological Reviews.* 85, 643-667, 2010. DOI: 10.1111/j.1469-185X.2010.00121.x.
6. *Kroll P.*, Amsel-Albino verwendet weisse Zelluloidstreifen zum Nestbau. *Ornithol. Mitt.* N 11. p. 216, 1959.
7. *Luniak M.* Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development. Urban wildlife conservation. Proceedings of the 4th Int. Symp. / Eds. W.W. Shaw, L.K. Harris, B. VanDruff. p. 50-55, 2004.
8. *Mendes S., Colino-Rabanal V., Peris S.* Bird song variations along an urban gradient: The case of the European blackbird (*Turdus merula*). *Landscape and Urban Planning.* 99, 51-57, 2011. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2010.08.013.
9. *Moller A.P., Jokimäki J., Skorka P., Tryjanowski P.* Loss of migration and urbanization in birds: a case study of the blackbird (*Turdus merula*). *Oecologia.* 175, 1019-1027, 2014. DOI: 10.1007/s00442-014-2953-3.
10. *Partecke J., Gwinner E., Bensch S.* Is urbanisation of European blackbirds (*Turdus merula*) associated with genetic differentiation? *Journal fur ornithology.* 147, 4, 549-552, 2006. DOI: 10.1007/s10336-006-0078-0.
11. *Russ A, Lučeničová T, Klenke R.* Altered breeding biology of the European blackbird under artificial light at night. *Journal of avian biology.* 48, 8, 1114-1125, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/jav.01210>.
12. *Wysocki D.* Nest re-use by Blackbirds – the way for safe breeding. *Acta Ornithol.* 39, 2, p. 164-168, 2004.

Ստացվել է 29.04.2022



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3 (74), 2021

DOI:10.54503/0366-5119-2022.74.3-64

**ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԵՎ ԻՐԱՆԱԿԱՆ ՑՈՐԵՆԻ ՍՈՐՏԵՐԻ
ՉՈՐԱԴԴԻՄԱՑԿՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒՄԸ ԸՍՏ Wdhn13 ԵՎ
WCS726 ԴԵՖԻԴՐԻՆ ԳԵՆԵՐԻ ԷՔՍՊՐԵՍԻԱՅԻ ԵՎ ՋՐԻ
ՀԱՐԱՔԵՐԱԿԱՆ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՏՈԿՈՍԻ**

Բ.ՎԱՅՐԱՄՅԱՆՍ, ԽՈՍՐԱԿԻԶԱԴ, Ա.Յ. ՄԵԼԻՔՅԱՆ

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
biaynavahrani@gmail.com

Հայկական և իրանական ցորենի տասնհինգ սորտերի չորադիմացկունության մակարդակը համեմատելու նպատակով սերմերը 28 ժամ փորձարկվել են ջրային անբավարարության սթրեսի և ոչ սթրեսային պայմաններում: Ջրային դեֆիցիտ ստեղծելու նպատակով կիրառվել է Պոլի-էթիլենգլիկոլ 6000-ի (PEG6000) քիմիական նյութը: Ուսումնասիրվել են ջրի հարաբերական պարունակության տոկոսը (RWC) և Wdhn13, WCS726 դեֆիդրին գեների էքսպրեսիայի մակարդակը հակադարձ տրանսկրիպցիոն ՊՇՌ-ի միջոցով: Ըստ արդյունքների՝ բարձր դիմացկուն էին Նավիդ, Սաբալան, Չարե և Ոսկեհասկ սորտերը: Նշված սորտերում գեների էքսպրեսիայի գործընթացը սկսվեց սկզբնական ժամերում, երբ դեռ ջրի պարունակության տոկոսը բարձր էր: Այդ մակարդակը, 24-րդ ժամում հասնելով գագաթնակետին, հետագայում սկսեց դանդաղ նվազել: Երկրորդ տեղում էին Ազար2, Սաթենի22 և Ախթամար սորտերը, որոնք չեն պահել էքսպրեսիայի բարձր մակարդակը և 24-րդ ժամում նվազել էին: Երրորդ տեղում Սարդարի, Ավանդ, Փիշգամ, Նաիրի 68 և Արմյանկա60 սորտերն էին, քանի որ այդ սորտերի մոտ արդեն 18-րդ ժամում նկատվել էր էքսպրեսիայի մակարդակի նվազում: Իսկ Միհան, D92 և G31 սորտերը գնահատվեցին որպես զգայուն սորտեր, քանի որ նրանց գեների էքսպրեսիան սկսվեց դեռևս ջրի պարունակության տոկոսի նվազման ժամանակ: Այս սորտերում նվազումը նկատվել էր արդեն 12-րդ ժամում: Այս երկու ուսումնասիրությունները համատեղ, ամուր հիմք են սորտերի դիմացկունությունը որոշելու համար: Արհեստիկ սթրեսների դեմ պաշտպանող սպիտակուցները ուսումնասիրելով՝ կարելի է ստեղծել դիմացկուն սորտեր, բարելավել սորտի դիմացկունությունը և ստանալ բերքատվության բարձր հատկանիշներով օժտված սորտեր:

Արհեստիկ սթրես – դեֆիդրին գեներ – ջրային դեֆիցիտ – ջրի հարաբերական պարունակություն – ցորեն

В целях сравнения уровня засухоустойчивости пятнадцати возделываемых сортов армянской и иранской пшеницы был проведен одновременный молекулярно-физиологический опыт, в ходе которого семена испытывались в течение 28 часов в стрессовых условиях водной недостаточности и в нестрессовых условиях. Для создания водного дефицита использовалось химическое вещество полиэтиленгликоль 6000 (PEG6000). Был исследован процент относительного содержания воды (RWC) и Wdhn13 и WCS120 уровень экспрессии гена дегидрина с помощью ПЦР с обратным транскриптом. В результате высокоустойчивыми оказались сорта Навид, Сабала, Заре и Воскеаск. Процесс экспрессии генов у этих сортов начался в ранние часы, когда процент содержания воды был еще высоким. Достигнув пика к 24-му часу, она позже начала медленно снижаться. На втором месте оказались сорта Азар 2, Сатени 22 и Ахтамар, которые не смогли сохранить высокий уровень экспрессии

и снизились уже на 24-й час. На третьем месте оказались сорта Сардар, Алванд, Пишгам, Наири 68 и Армянка 60, уровень экспрессии которых снижался уже на 18-м часу. А Мухан, D92 и G31 были оценены как чувствительные сорта, потому что экспрессия их генов началась, когда процент содержания воды стал снижаться. У этих сортов снижение было заметно уже на 12-м часу.

Эти два совместных эксперимента составляют прочную основу для определения устойчивости сортов. Изучая белки, защищающие от абиотических стрессов, можно создать устойчивые сорта, повысить их устойчивость, получить сорта с высокими характеристиками урожайности.

*Абиотический стресс – водный дефицит – гены обезвоживания –
относительное содержание воды – пшеница*

In order to compare the level of drought resistance of fifteen Armenian and Iranian wheat varieties, the seeds were tested for 28 hours under drought stress and non-stress (controlled) conditions. Polyethylene Glycol 6000 (PEG6000) was used to preparing artificial drought conditions. Also we evaluate relative water content (RWC) and also expression level of *Wdhn13* and *WCS120* DHN genes by using reverse transcription PCR. According to the results, Navid, Sabala, Zare, and Voskehask varieties were highly resistant. The process of gene expression in these varieties began in the early hours, when the percentage of water content was still high. Reaching the peak in the 24th hour, it later began to decline slowly. In the second place were Azar 2, Sateni 22, and Akhtamar which could not maintain the high level of expression was decreased in the 24th hour. Sardari, Alvand, Pishgam, Nairi 68, and Armyanka 60 were in the third place, as the expression level decreased in those varieties already in the 18th hour. And Mihan, D92 and G31 were evaluated as sensitive varieties, because the expression of their genes began when the percentage of water content began to decrease. In these varieties, the decrease was noticeable already in the 12th hour. These two experiments together allow us to determine the resistance of varieties and by studying the mechanism of proteins for abiotic stresses, give us the ability to create resistant genotypes, improve the resistance of the genotypes, and obtain high yield characteristics.

Abiotic stress – dehydrin genes – water deficit – relative water content – wheat

Գյուղատնտեսության ոլորտում 21-րդ դարի ամենակարևոր խնդիրներից մեկը կլիմայի փոփոխությունն է, մասնավորապես գլոբալ տաքացումը: Արհեստիկ սթրեսները՝ երաշտը, բարձր ջերմաստիճանը, ցուրտը և հողի աղակալումը մշակաբույսերի արտադրողականության նվազման առաջնային գործոններն են [2]: Բույսերի արհեստիկ սթրեսներին արձագանքող մեխանիզմների ուսումնասիրությունը, կարևորագույն դեր է կատարում բուսաբուծության ոլորտում՝ դիմացկուն սորտեր մշակելու և ստանալու նպատակով: Բույսերն օժտված են սթրեսներին դիմակայելու տարբեր մեխանիզմներով, որոնք ներառում են բույսի ֆիզիոլոգիական փոփոխությունները և սթրեսի հետ կապված գեների էքսպրեսիան: Ջրային անբավարարության պայմաններում բույսերն արտադրում են մի շարք սպիտակուցներ՝ բջիջների նյութափոխանակությունը պաշտպանելու նպատակով:

Սույն աշխատանքում բազմաթիվ սպիտակուցներից հետազոտվել են LEA 2-րդ խմբին պատկանող սպիտակուցները: Այս սպիտակուցները, որոնք ճանաչվում են նաև որպես դեհիդրիններ, հիմնականում կուտակվում են ջրազրկվող բույսերի հյուսվածքներում և գործում են որպես պաշտպանիչ մոլեկուլներ և կանխում բջիջների վնասվածությունը [16]: Դեհիդրինները, ըստ ամինաթթուների հաջորդականության նմանության կառուցվածքային բնութագրերի և իրենց մոլեկուլներում պահպանված հատվածների (K-, Y-, S- և O), բաժանվում են YnSKn, YnKn, SKn, Kn և KnS դասերի [14], [8]:

YSK2 տիպը կարգավորվում է երաշտի սթրեսի ժամանակ, մինչդեռ SK3, Kn և KS տիպին պատկանող հատվածները՝ երաշտի, ինչպես նաև ցածր ջերմաստիճանի սթրեսի

Ժամանակ [13]: Ջրային ղեֆիցիտին դիմակայելու գործընթացը մասնավորապես կապված է Kn տիպի հետ, որը նաև ազդում է ադիության, Աբսիզային և Սալիցիլային թթուների պարունակության վրա սթրեսների ժամանակ [7]: *WCS726* (K6) և *WDHN13* (K2)-ն պատկանում են K(n) տիպի ղեֆիցիտներին: 12,8 կիլոգրամ մոլեկուլային բաշով *Wdhn13*-ը ղեֆիցիտների խմբի ամենափոքր ներկայացուցիչն է, որը գտնվում է ցորենի 7-րդ խմբի բրոմոսոմների վրա: Այն հիմնականում ցրտադիմացկունության գեն է, բայց հանդես է գալիս նաև որպես չորադիմացկունության գեն [11]: Իսկ 21 կիլոգրամ մոլեկուլային բաշով *WCS726*-ը գտնվում է ցորենի 6-րդ խմբի բրոմոսոմներում և կուտակվում է պլազմային թաղանթի շուրջը: Այս սպիտակուցի կուտակումն ուղղակիորեն կապված է ցորենի ցրտահարման և սառեցման դիմաց հանդուրժողակա- նության զարգացման հետ [9]:

Սորտերի չորադիմացկունության մակարդակը որոշելու նպատակով հաշվարկ- վում է նաև տերևներում ջրի հարաբերական պարունակությունը (RWC), որի միջոցով կարելի է գնահատել տերևների հյուսվածքներում նյութափոխանակության ակտիվու- թյունը և որոշակի ժամանակային կտրվածքով պատկերացում կազմել ջրի ղեֆիցիտի մակարդակի և դրան դիմակայելու մասին [5,10]:

Չետագոտության նպատակն է ուսումնասիրել և համեմատել հայկական և իրանական ցորենի սորտերի չորադիմացկունության մակարդակն ըստ *Wdhn13* և *WCS726* ղեֆիցիտների էքսպրեսիայի, ինչպես նաև ջրային հարաբերական պարունա- կության: Այս երկու ուսումնասիրությունները համատեղ ամուր հիմք են սորտերի դիմացկունությունը որոշելու համար:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրվել են *Triticum aestivum* ցորենի հայկական՝ Սաթենի 22, Ախթամար, Արմյանկա 60, Ոսկեհասկ, Նաիրի 68 և իրանական Սարդարի, Նավիդ, Ավանդ, Միհան, Ազար 2, Սաբալան, Չարե, Փիշգամ, D92, G31 սորտերը: Իրանական սորտերի սերմերը ձեռք են բերվել Իրանի Անդաթաբական նահանգի գյուղատնտեսական և բնական ռեսուրսների հետազոտա- կան կենտրոնից, իսկ հայկականը՝ Երկրագործության և բույսերի պաշտպանության գիտական կենտրոնից: Ցորենի միատեսակ չափսի սերմերը 8 ռոպե 0,1% HgCl₂-ում ախտահանվելուց հետո ծեցվել են մթության մեջ 48 ժամվա ընթացքում: Սերմերը տեղադրվել են ֆիլտրի թղթի շերտեր պարունակող պետրիի թասերում և 10 օր մշակվել ցերեկային /գիշերային 25 /20, 16 Ժ /8Ժ (լույս/մութ) և ջերմաստիճանի ռեժիմով: 10 օրական ծիլերը բաժանվել են երկու խմբի և 28 ժամ հետազոտվել սթրեսային և ոչ սթրեսային պայմաններում: Ոչ սթրեսային պայմանը, որը նաև որպես հսկիչ ծիլերը ստացել են բավականաչափ ջուր, իսկ սթրեսային պայմաններ իրականացնելու նպատակով ծիլերը ստացել են -0.49M Մեգա պասկալ (MPa) օսմոտիկ ճնշում: Օսմոտիկ ճնշում կիրառելու հետևանքով ստացվում է արհեստական երաշտային պայման: -0.49M Մեգա պասկալ (MPa) օսմոտիկ ճնշում ստեղծելու նպատակով թորած ջրին ավելացվել է 20% Պոլիէթիլեն- գլիկոլ6000 (PEG6000)՝ ըստ Միշելի և Կաուֆմանի մեթոդիկայի [9]: Պոլիէթիլենգլիկոլի կիրառման առավելությունն այլ օսմոտիկ լուծույթների՝ բջի մեջ ջնդրափանցելու և բջիջը չվնասելու հատ- կությունն է [1]: 28 ժամ հետազոտության ընթացքում թե՛ մոլեկուլային և թե՛ ջրի հարաբերական պարունակության հաշվարկները կատարվել են 2, 4, 6, 12, 18, 24 և 28-րդ ժամերում: Ավարտին ծիլերը սառեցվել են հեղուկ ազոտի մեջ և պահվել -40°C ջերմաստիճանում՝ գեներն ուսում- նասիրելու նպատակով:

Ջրի հարաբերական պարունակությունը (RWC) հաշվարկելու նպատակով որպես փորձ- նական նյութ կիրառվել է տերևը: Կշռվել է տերևի թաց բաշը 0, 2, 4, 6, 12, 24 և 28 ժամերի ընթացքում (Fresh weight) դիտարկելու համար: Հաշվարկվել է տերևի հագեցած բաշը (Turgid weight), երբ տերևները 4 ժամ ընկղմվել են ջրի մեջ, իսկ ընդհանուր չոր բաշը (Dry weight) չափելու նպատակով տերևները չորացվել են 60 °C-ում 24 ժամ և կշռվել: Տերևի RWC-ն հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով [6]: Բոլոր փորձերը կրկնվել են 3 անգամ:

$$RWC = [(FW - TW) / (TW - DW)] \times 100\%.$$

Wdhn13 և *WCS726* ղեֆիցիտի գեների էքսպրեսիայի մակարդակը որոշելու նպատակով կատարվել են հետևյալ բայլերը.

- ՌՆԹ-ի անջատում ցորենի ծիլերից
- Կոմպլեմենտար ԴՆԹ (Complementary DNA)-ի սինթեզ
- Հակադարձ տրանսկրիպցիոն պոլիմերազային շղթայական ռեակցիա (Reverse transcription polymerase chain reaction)
- Ժել էլեկտրաֆորեզի անցկացում
- ՊՇՈ-ի արդյունքների նորմալացում և տվյալների վերլուծություն:

ՌՆԹ-ն անջատվել է Bio-Rad ընկերության արտադրության (Aurum total RNA) նյութափաթեթի միջոցով: Այնուհետև կոմպլեմենտար ՂՆԹ-ի սինթեզը կատարվել է նույն ընկերության կողմից արտադրված (iScript cDNA Synthesis) նյութափաթեթի միջոցով: Բոլոր գործողություններն իրականացվել են արտադրող ընկերության կողմից ներկայացված մեթոդիկայի համաձայն:

ՊՇՈՒ-ն իրականացվել է՝ խառնելով 1 միկրո լիտր կոմպլեմենտար ՂՆԹ-ի նմուշը 50 միկրո լիտր ՊՇՈՒ բուֆերի մեջ, որը ներառում էր՝ (10 միլիմոլ Tris-HCl, 8.3 pH-ով, 1.5 միլիմոլ MgCl₂, 50 միլիմոլ KCl) նաև 0.1 միլիմոլ dNTP, 1 միկրո մոլար աջ և ձախ պրայմերներ (աղ. 1) և 0.5 բաժին DyNAzyme DNA պոլիմերազ: Պոլիմերազային շղթայական ռեակցիան անցկացվել է ամպլիֆիկատորում: Ամպլիֆիկացիան կատարվել է (95°C - 5ր, 95°C - 1ր, 50°C - 1ր., 72°C - 1ր) 35 ցիկլ, 72°C - 10ր) ծրագրով:

Աղյուսակ 1. Ուսումնասիրված գեների պրայմերները

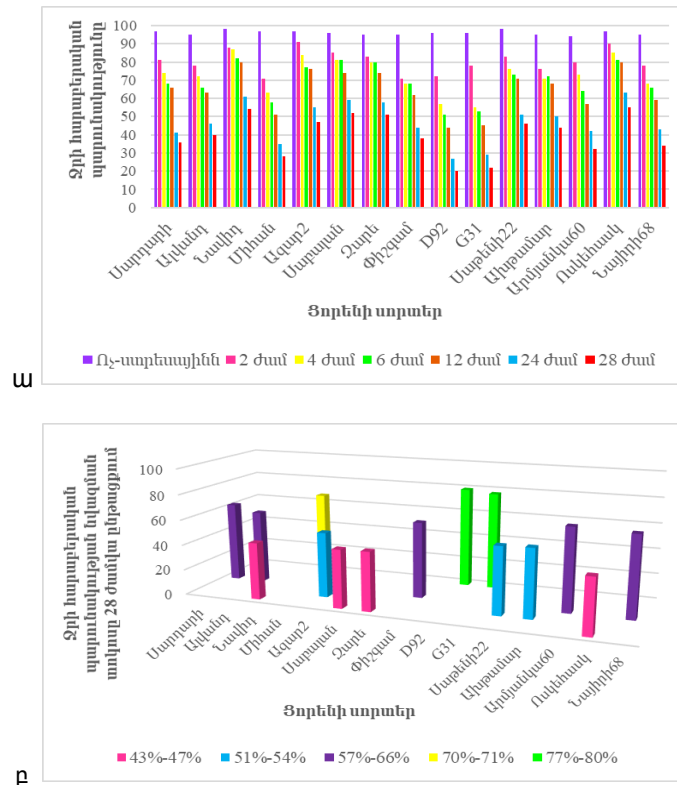
Պրայմեր	Հաջորդականություն	Գրականության աղբյուր
Wdhn13	F- CATCATCCACAAGATCGAGGAG R-CCGTCCTTCTGTCTCTTCTCT 3'	[12]
WCS726	F-CCATTAGCATCGCCATTTTCC3' R- ACCACACGCTCCAAACCTGT3'	[4]
B-Actine	F- GCTTCCTCATGCTATCCTTC R- CCAGGAAGTTCATACCAAC	[3]

ՊՇՈՒ-ից ստացված արդյունքները գնահատվել են 1.2% ագարոզայի գելի միջոցով: Այնուհետև գելը ներկվել է 0.5 միկրոգրամ/միլիլիտր էթիդիումի բրոմիդի մեջ 15 րոպե: Գելերը լուսանկարվել են գել-Վակյումենտ գործիքի միջոցով: ՊՇՈՒ-ի արդյունքները, Գել-Զուանտետ ծրագրով վերածվել են բանական տվյալների: *B-Actine*-ը (42 կՂա) սովորաբար կիրառվում է որպես հսկիչ գեն, բանի որ այն արտահայտվում է բոլոր տեսակի էուկարիոտիկ բջիջների մեջ, և այս սպիտակուցի էքսպրեսիան չի փոփոխվում տարբեր պայմաններում: Որպես ստուգիչ կիրառվել է *B-Actine* գենը, ըստ որի՝ նորմալացվել են մյուս երկու գեների արդյունքները:

Արդյունքներ և քննարկում: Ոչ սթրեսային պայմաններում RWC-ի տվյալների միջև ոչ մի արտահայտիչ տարբերություն չի նկատվել: Ջրի հարաբերական պարունակությունը սկսել է նվազել ջրային սթրեսի ժամանակ բոլոր սորտերում (աղ. 2 ա): Ըստ գծապատկեր 1-ի՝ 28-րդ ժամում Նավիդ, Սաբալան, Չարե և Ոսկեհասկ սորտերը ամենաբիչ տոկոսով ջրային կորուստն են արձանագրել, որն ըստ հերթականության կազմել է 44.89%, 45.83%, 46.31% և 43.29%: Ագար2, Սաթենի22 և Ախթամար սորտերում ջրի նվազման տոկոսը եղել է 51.54%, 53.06% և 53.68%: Սարդարի, Ալվանդ, Փիշգամ, Արմյանկա60 և Նաիրի68 սորտերում նկատվել է ավելի բարձր տոկոսով ջրային կորուստ՝ 62.86%, 57.89%, 60%, 65.95% և 64.21% հերթականությամբ: Իսկ Միհան, այնուհետև D92 և G31 սորտերում ջրի պարունակության նվազումն ամենաբարձր տոկոսով է գրանցվել, որը կազմել է 71.13%, 79.16% և 77.08%:

Wdhn13 և WCS726 գեների էքսպրեսիայի մակարդակը: Երկու գեների պարագայում արդյունքները եղել են նմանատիպ, սակայն մի տարբերությամբ, որ *WCD726* գենի պարագայում չնչին չափով տվյալները եղել են ավելի բարձր: Ոսկեհասկ, Նավիդ, Սաբալան և Չարե սորտերում սթրեսը կիրառելուց երկու ժամ հետո, սկսեց նկատվել էքսպրեսիա, որը 6-րդ ժամում սկսեց աճել, և 24-րդ ժամում այն հասավ իր գագաթնակետին, իսկ 28-րդ ժամում ունեցավ թեթևակի նվազում: Ագար 2, Սաթենի 22 և Ախթամար սորտերում, ի տարբերություն վերը նշված սորտերին, էքսպրեսիայի մակարդակը սթրեսի 12-րդ ժամում հասավ գագաթնակետին, իսկ 18-րդ ժամվանից սկսեց նվազել: Սարդարի, Ալվանդ, Փիշգամ, Արմյանկա 60 և Նաիրի68 սորտերում 4-րդ ժամում էքսպրեսիայի մակարդակը սկսեց աճել, 12-րդ ժամում հասավ գագաթնակետին, այնուհետև մակարդակը սկսեց նվազել: Համեմատած մյուս սորտերի հետ՝ Միհան սորտը եղել է ավելի զգայուն՝ սկզբի 4 ժամերում էքսպրեսիայի մակարդակը եղել է չնչին, 6-րդ ժամում բավականին աճ է ունեցել, իսկ հետո այդ մակարդակը սկսել է նվազել: D92 և G31 սորտերը 4-րդ ժամում էքսպրեսիայի իրենց ամենաբարձր մակարդակն են դրսևորել, որից հետո սկսել են նվազել (գծապատկեր 2):

Գծապատկեր 2. Յորենի տասնհինգ սորտերի տերևների ջրի հարաբերական պարունակությունը ոչ սթրեսային և սթրեսային պայմաններում, ք.Ջրի հարաբերական պարունակության նվազման տոկոսը 28 ժամվա ընթացքում

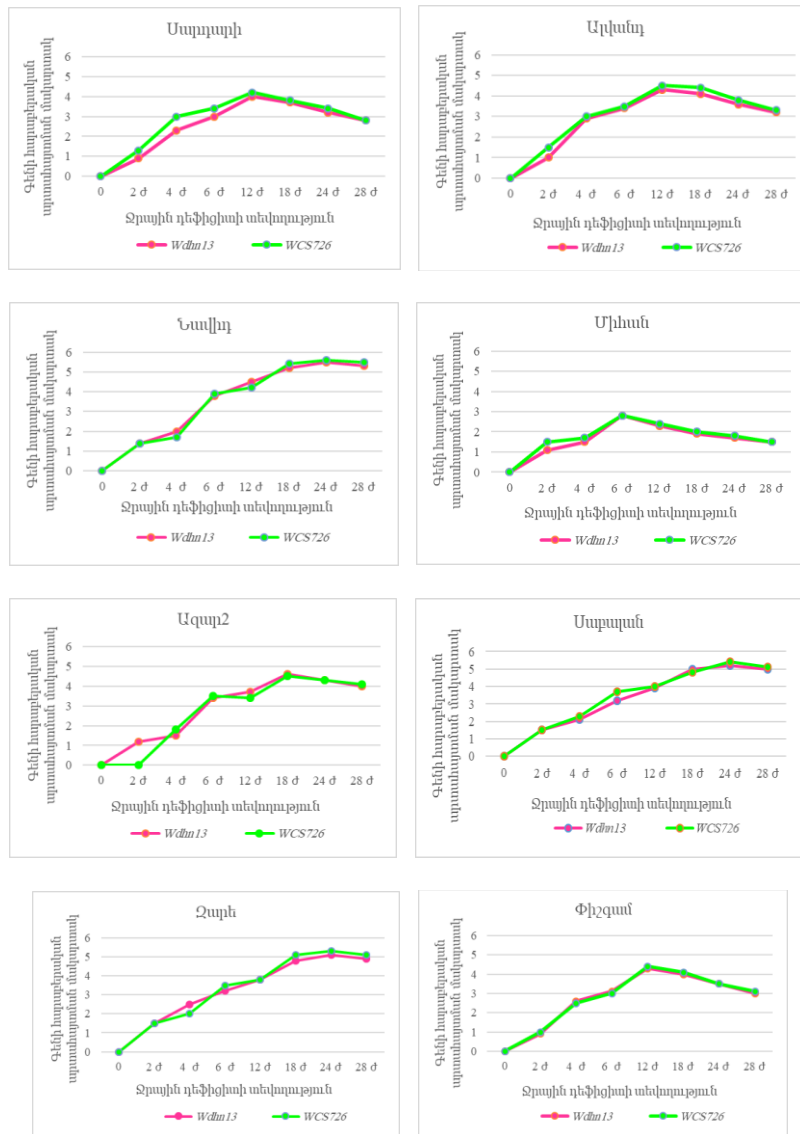


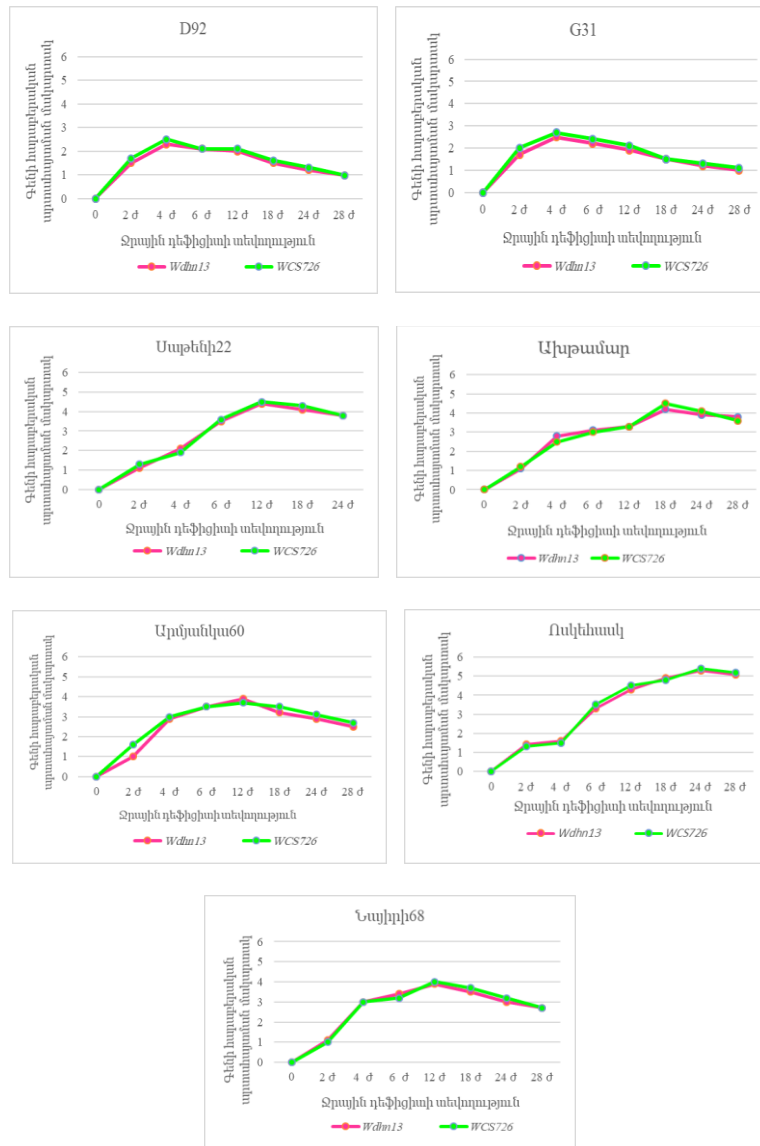
Սույն հետազոտության ընթացքում փաստվեց բույսի կողմից սթրեսի հետևանքով ակտիվացող դեհիդրին սպիտակուցների դերը սթրեսի դեմ պաշտպանության մեխանիզմներում: Ըստ այդմ, տվյալ սպիտակուցները ինչքան բարձր մակարդակի և երկար ժամանակ կարողանան պահել իրենց ինտենսիվությունը, այդքան ի վիճակի են ապահովելու սորտի դիմացկունությունը: Դեհիդրինները ջրազրկման պայմաններում սկսում են ներթափանցել բջջային մեմբրան որպես ալֆա պարուպից բաղկացած սպիտակուցային կառուցվածքներ: Նրանք փոխում են մեմբրանի թերմոդինամիկական վիճակը թաղանթի հիդրոֆոբ կառուցվածքների համադրման պատճառով, ինչը պայմանավորված է թաղանթի հիդրոֆիլ և հիդրոֆոբ խմբերի փոխազդեցությամբ: Սա նշանակում է, որ LEA սպիտակուցի ալֆայի պարուրածն կառուցվածքը փոխազդում է ֆոսֆոլիպիդային շերտերի հետ և մեծացնում բջջային թաղանթի լայնությունը՝ ավելացնելով բջջի դիմացկունությունը դեհիդրատացիայի նկատմամբ [12]:

Ըստ արդյունքների՝ ոչ սթրեսային պայմաններում ջրային հարաբերական պարունակության տոկոսի ամենաբարձր կետում գտնվելիս *WDHN13*, *WCS726* գեների էքսպրեսիայի մակարդակը եղել է զրոյական: Սթրեսի ենթարկելու հետևանքով ջրի պարունակությունը ցորենի բոլոր սորտերում սկսեց նվազել, սակայն կախված սորտի դիմացկունության պոտենցիալից, նվազման տոկոսը դիմացկուն սորտերում ավելի քիչ էր՝ ի տարբերություն զգայուն սորտերի: Բարձր դիմացկուն են ճանաչվել Նավիդ, Սաթսան, Չարե և Ոսկեհասկ սորտերը, քանի որ նրանց գեների էքսպրեսիայի գործընթացը սկսվեց սկզբնական ժամերում, ջրային բարձր պարունակության տոկոսի և

սթրեսի ավելանալուն զուգահեռ աճեց այդ մակարդակը՝ 24-րդ ժամին հասնելով ամենաբարձր մակարդակի արձանագրման, ապա դրանից հետո սկսեց շատ դանդաղ նվազել:

Գծապատկեր 3. *WDh13* և *WCD726* գեների արտահայտումը 28 ժամվա ընթացքում: Արդյունքները նորմալիզացվել են ըստ *B-Actine* գենի, այնուհետև համակարգչային ծրագրով վերափոխվել բանական տվյալների





Քիչ տարբերությամբ երկրորդ տեղն են զբաղեցրել Ագար2, Սաթենի22 և Ախթամար սորտերը, այնուհետև թույլ դիմացկուն են ճանաչվել Սարդարի, Ավանդ, Փիշգամ, Նահիրի68 և Արմյանկա60 սորտերը: Երկու գեների բարձր էքսպրեսիան դիմացկուն սորտերում խոսում է այն փաստի մասին, որ այս սորտերը կարող են նաև օժտված լինել ցրտադիմացկունության պոտենցիալով:

Միհան, D92 և G31-ն գնահատվել են որպես զգայուն սորտեր ջրային դեֆիցիտի պայմաններում: Չզայուն սորտերում գեների էքսպրեսիան իրականացավ սթրեսը կիրառելուց ժամեր անց, այսինքն՝ ջրային պարունակության տոկոսը նվազելու ժամանակ: Սթրեսադիմացկունության գեները գոյություն ունեն թե՛ դիմացկուն և թե՛ զգայուն սորտերում, բայց տարբերությունը նրանց էքսպրեսիան սկսելու ժամանակի և տևողության մեջ է:

Սույն հետազոտությունից կարելի է եզրակացնել՝ դեհիդրին գեների էքսպրեսիան սկսվում է, երբ բույսի հյուսվածքների ջրային մակարդակը դեռևս բարձր է, ինչը ցույց է տալիս այդ սպիտակուցների ներգրավվածությունը ջրի պահպանման գործում:

Այլ կերպ ասած, զգայուն է լինում այն սորտը, երբ սթրեսից պաշտպանող գեների էքսպրեսիան սկսվում է ուշ և չկարողանալով ապահովել ինտենսիվությունը՝ արագ նվազում է: Ըստ այդմ սորտը չի կարողանում լավ դրսևորվել սթրեսային պայմաններում: Արհեստիկ սթրեսների դեմ պաշտպանող սպիտակուցների ուսումնասիրությունները կարևորագույն դեր են կատարում մոլեկուլային մակարդակում սթրեսադիմաց-կունության մեխանիզմին ավելի խոր ծանոթանալու, որը հիմք է այդ հատկանիշը կիրառելի որպես սելեկցիոն ելանյութ՝ դիմացկուն սորտեր ստեղծելու և բերքատվության հատկանիշները բարելավելու նպատակով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ahmad N.S., Kareem S.H.S., Mustafa K.M., Ahmad D.A. Early screening of some Kurdistan wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under drought stress. *Journal of Agricultural Science*, 2, 9, p. 88-103, 2017. <https://doi.org/10.5539/jas.v9n2p88>
2. Ahmed H.G.M.D., Sajjad, M., Li M., Azmat M.A., Rizwa M., Maqsood, R.H., Khan S.H. Selection criteria for drought-tolerant bread wheat genotypes at seedling stage. *Sustainability*, Switzerland. № 9, p. 1-17, 2019. <https://doi.org/10.3390/su11092584>
3. Asad M., Saeed A., Bahman B., Adel S. Analysis of expression of WRKY transcription factors under saline conditions in bread wheat (*Triticum aestivum*). *Plant production and genetics*. № 2, p 105-117, 2019.
4. Danyluk J., Carpentier E., Sarhan F. 1996. Identification and characterization of a low temperature regulated gene encoding an actine- binding protein from wheat. *FEBS Lett*, №389, p 324-327, 1996.
5. Flower D.J. & Ludlow M.M. Contribution of osmotic adjustment to the dehydration tolerance of water-stressed pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.] leaves. *Plant, Cell & Environment*. № 9, p.33-40, 1986.
6. Gao J.F. *Technique of Phytophysiology experiments*. Higher Education Press, Shaanxi, China. 2006.
7. Lan T., Gao J., Zeng Q.Y. Genome-wide analysis of the LEA (late embryogenesis abundant) protein gene family in *Populus trichocarpa*. *Tree Genet. Genomes*. № 9, p. 253-264, 2013.
8. Lisse T., Bartels D., Kalbitzer H.R. Jaenicke R. The recombinant dehydrin like desiccation stress protein from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* displays no defined three-dimensional structure in its native state. *Biol. Chem*. № 377, p. 555-561, 1996.
9. Michel B.E., Kaufman M.R. The osmotic pressure of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiol*. № 51, p. 914-916, 1983.
10. Nisa W, Nisa V., Nagoo S.A., Dar Z.A. Drought tolerance mechanism in wheat. *The Pharma Innovation Journal*. 2, 8, p. 714-724, 2019.
11. Ohno R., Takumi S., Nakamura C. Kinetics of transcript and protein accumulation of a low-molecular weight wheat LEA D-11 dehydrin in response to low temperature, *Plant Physiology*. 169, 193-200, 2003.
12. Pogodin S, Slater N.K., Baulin V.A. Biomolecule surface patterning may enhance membrane association. *ACS nano*. № 6, p. 1308-1313, 2012.
13. Rodríguez E.M., Svensson J.T., Malatrasi M., Choi D.W., Close T.J. Barley Dhn13 encodes a KS-type dehydrin with constitutive and stress responsive expression, *Theor. Appl. Genet*. № 110, p. 852-858, 2005.
14. Rorat T. Plant dehydrins—tissue location, structure and function. *Cell Mol. Biol. Lett*. № 11, p.536-556, 2006. doi: 10.2478/s11658-006-0044-0



THE BREEDING AVIAN FAUNA OF MARMARIK RESERVOIR, KOTAYK REGION, ARMENIA

M.V. ASIKYAN¹, S.A. AGHAYAN^{1,2}, G.G. GRIGORYAN²,
E.A. KHACHATRYAN¹, K.E. AGHABABYAN¹

¹Yerevan State University, Chair of Zoology

²Scientific Center of Zoology and Hydroecology NAS RA, Laboratory of Molecular Parasitology

As a result of human activity, ecological shifts always occur in nature. Being an indicator of ecosystem birds are important objects to monitor regularly. We conducted research on the bird species composition in the Marmarik reservoir area, Kotayk Marz, Armenia where the renovating and construction was conducted. For our research we used transect and mist net methods and collected literature data referring to bird biodiversity in our study area for the last years. The results revealed that the reconstruction of Marmarik reservoir affected bird species composition.

Water reservoirs – birds' diversity – construction

Մարդու գործունեության արդյունքում բնության մեջ միշտ տեղի են ունենում շրջակա միջավայրի փոփոխություններ: Որպես էկոհամակարգի ինդիկատոր՝ թռչունները կարևոր օբյեկտներ են կանոնավոր մոնիթորինգի համար: ՀՀ Կոտայքի մարզի Մարմարիկի ջրամբարի տարածքում, որտեղ իրականացվել են վերանորոգման և շինարարական աշխատանքներ, իրականացրել ենք թռչունների տեսակային կազմի ուսումնասիրություն: Մեր ուսումնասիրությունների համար օգտագործել ենք տրանսեկտային և ցանցային մեթոդները, ինչպես նաև հավաքագրել ենք գրականության տվյալներ՝ կապված վերջին տարիներին մեր ուսումնասիրության տարածքում թռչունների կենսաբազմազանության հետ: Արդյունքները ցույց են տվել, որ Մարմարիկի ջրամբարի վերակառուցումն ազդել է թռչունների տեսակային կազմի վրա:

Ջրամբարներ – թռչունների բազմազանություն – շինարարություն

В результате деятельности человека в природе всегда происходят экологические сдвиги. Птицы, как индикаторы экосистем, являются важным объектом для регулярного мониторинга. Нами было проведено исследование видового состава птиц в районе Мармарикского водохранилища Котайкской области Армении, где велись ремонтно-строительные работы с целью изучения изменения разнообразия в исследуемых зонах. Для наших исследований мы использовали трансектный метод и метод ловли сетями, а также собрали литературные данные, касающиеся биоразнообразия птиц в исследуемой территории за последние годы. Результаты показали, что реконструкция Мармарикского водохранилища позитивно повлияла на видовой состав птиц.

Водоёмы – разнообразие птиц – строительство

During the recent years we observe considerable changes in environment and ecosystems due to human activity, settlement expansion and other factors [5]. Nature protection is impossible without population state and quantity monitoring. Particularly changes can affect the birds' biodiversity which are an important part of natural ecosystems. Birds are known to be bio indicators of various landscapes and are crucially affected by human activities [7]. For effective research of biodiversity you need to study the whole area conditions and animal species [8,7].

There are more than 80 natural and artificial ponds in Republic of Armenia, including the Marmarik reservoir. This reservoir is located between Hankavan and Artavaz villages in Kotayk region. It is situated on river Marmarik and is powered by its water. The volume of Marmarik reservoir is 24 cubic meters and the capacity storage is 23 cubic meters. The height of reservoirs rampart is 55 meters. Marmarik reservoir had will be fully poured in 2014[11].

Marmarik reservoir is surrounded by Pambak and Tsaghkuni mountain ranges. The two sides of its area differ with their landscapes. The slopes of Pambak Mountains are mostly covered by mountain-steppe and mountain-meadow plants. There are also pine forests on Pambak slopes. The slopes of Tsaghkuni Mountains are mostly covered by mountain-forest landscapes and mountain-meadows in higher areas. 148 species of edible plants, spices and herbs are found in investigated area. Some of these plants are included in Red Book of Armenia as endangered species [2,12,10]. Despite the landscape variations and the specific structure of ecosystem there is a lack of published data about birds in Marmarik reservoir area and adjacent territories. In the light of continued threats to birds through climate changes and anthropogenic pressures, we undertook further surveys of Marmarik reservoir from 2007.

The aim of our work is to observe the breeding avian community in Marmarik reservoir area taking into consideration reservoir reconstruction. We also aim to check the area for compliance to Important Bird Area (IBA) criteria 6].

The Important Bird Areas (IBA) programme of BirdLife International is a global initiative aimed at identifying and protecting a network of critical sites for the conservation of the world's birds. There are 18 IBAs in Armenia and only three of them are Special Protection Areas (Lake Arpi IBA, Khosrov IBA, Lake Sevan IBA) [9].

Materials and methods. We have studied bird diversity in these areas using line transects and mist nets methods. Our research team had collected data during 2007, 2008, 2011, 2012, 2015 years. The studies were done during the breeding season so we have a lack of data concerning to wintering species. We Investigated number of species and changes due to reservoir exploitation. The birds' conservation status was obtained from books and online databases [1, 4].

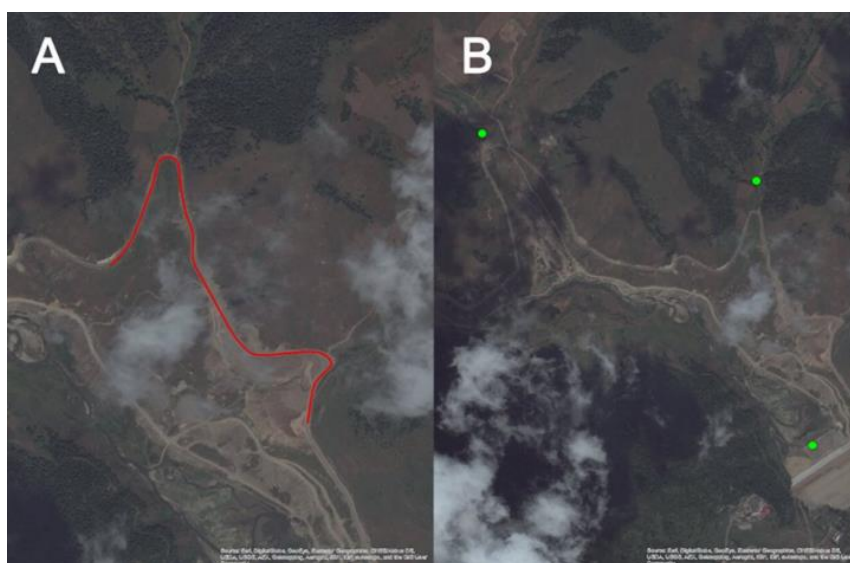
The analyzing of maps from "Field Guide to Birds of Armenia" [7] revealed that potentially there can be 120 bird species in our target area. All of them were referred to the book publication year 1997.

Using line transect method the researches were done during 14 days in June and July, for about 2-3 times a day, from 07:00 – 08:00 am, 14:00 – 15:00 pm and 18:00 – 20:00 pm. The birds recorded during line transect, were identified according to the "Field Guide to Birds of Armenia". (fig. 1-A)

Birds were also captured by mist nets (black nylon, 38-mm mesh, four- to five shelf, 2.636–9-m mist nets, Avinet, Inc., Dryden, New York, USA). The nets were checked once in each 1 hour from 07:00am to 20:00pm. The captured birds were identified according to the "Field Guide to Birds of Armenia". (fig. 1-B)

We checked the area for compliance to 3 main IBA criteria:

1. Significant assemblages of birds occur (defined as 5000 birds at a national level, or 20000 globally)
2. Significant numbers of restricted-range or biome-specific birds occur
3. Significant numbers of threatened birds occur (i.e. globally and nationally threatened Red Data species), or 1% of the world population of any species occurs.



Picture 1. A – Line transect pathway. B – Mist net points.

Results and Discussion. Our observations resulted 57 species of breeding birds in studied area (tab. 1). Three new species were identified for Marmarik region not mentioned in Birds of Armenia guidebook: *Sylvia borin*, *Turdus philomelus*, *Erythacus rubecula*. 19 of observed species are registered in Red Book of Armenia as vulnerable. The status of *Falco naumanni* is unknown due to lack of data. We have studied also bird community changes during renovation of Marmarik reservoir (fig. 1).

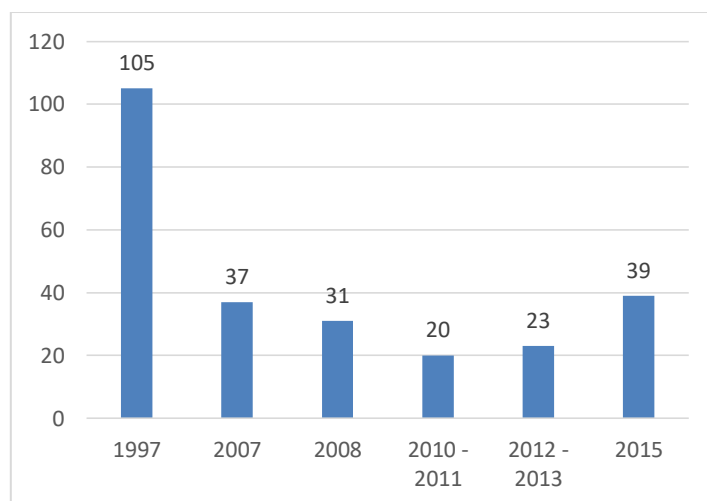


Fig. 1. The number of bird species registered by years

Table 1. Marmarik reservoir and adjacent area bird species list. The grey highlighted species do not breed in Armenia. The red highlighted species are registered in Red Book of Armenia

Lat. Name	Eng. name	1997	2007	2008	2010 - 2011	2012 - 2013	2015
<i>Gypaetus barbatus</i>	Lammergeier	+					
<i>Gyps fulvus</i>	Eurasian Griffon Vulture	+					
<i>Aegypius monachus</i>	Eurasian Black Vulture	+					
<i>Circus gallicus</i>	Short-toed Snake-eagle	+					
<i>Circus cyaneus</i>	Northern Harrier	+					
<i>Circus macrourus</i>	Pallid Harrier	+					
<i>Circus pygargus</i>	Montagu's Harrier	+					
<i>Accipiter brevipes</i>	Levant Sparrowhawk	+					
<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	+	1				
<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	+	4	5			2
<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	+	2	2			
<i>Aquila pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	+	2	1			
<i>Aquila clanga</i>	Greater Spotted Eagle	+					
<i>Aquila nipalensis</i>	Steppe Eagle	+					
<i>Aquila heliaca</i>	Imperial Eagle	+					
<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	+		1			
<i>Hieraetus pennatus</i>	Booted Eagle	+	1	2			
<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel	+					
<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	+	3	5			
<i>Falco vespertinus</i>	Red-footed Falcon	+					
<i>Falco columbarius</i>	Merlin	+					
<i>Falco subbuteo</i>	Eurasian Hobby	+				1	
<i>Falco biarmicus</i>	Lanner Falcon	+					
<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	+					
<i>Tadorna ferruginea</i>	Ruddy shelduck	+					
<i>Anas penelope</i>	Eurasian Wigeon	+					
<i>Alectoris chukar</i>	Chukar	+					
<i>Tetrao mlokosiewiczii</i>	Caucasian Grouse	+					
<i>Tetraogallus caspius</i>	Caspian Snowcock	+					
<i>Perdix perdix</i>	Grey Partridge	+					
<i>Coturnix coturnix</i>	Common Quail	+	1				
<i>Anthropoides virgo</i>	Demoiselle Crane	+					
<i>Crex crex</i>	Corn Crane	+					
<i>Vanellus vanellus</i>	Northern Lapwing	+					
<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	+	1	2			
<i>Scolopax rusticola</i>	Eurasian Woodcock	+					
<i>Larus armenicus</i>	Armenian Gull	+	5	4			4
<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	+					
<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-pigeon	+					
<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian collared dove	+					
<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	+	2	2			
<i>Otus scops</i>	Eurasian Scops-owl	+					
<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle-owl	+					
<i>Athene noctua</i>	Little Owl	+					
<i>Asio otus</i>	Long-eared Owl	+					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar	+					
<i>Apus apus</i>	Common Swift	+					
<i>Apus melba</i>	Alpine Swift	+	50	50			40
<i>Merops apiaster</i>	European Bee-eater	+					

Table 1. Continious

Lat. Name	Eng. name	1997	2007	2008	2010 - 2011	2012 - 2013	2015
<i>Coracias garrulus</i>	European Roller	+					
<i>Upopa epops</i>	Hoopoe	+	6	8			6
<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	+					
<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker	+					
<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	+	1	1		2	
<i>Dendrocopos medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	+					
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra Lark	+					
<i>Melanocorypha bimaculata</i>	Bimaculated Lark	+					
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater Short-toed Lark	+					
<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	+	12	15			2
<i>Eremophila alpestris</i>	Horned lark	+					
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Eurasian Crag Martin	+	10	5			
<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	+	10	5			2
<i>Delichon urbica</i>	Northern House-martin	+	5	7			
<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	+					
<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	+				1	
<i>Motacilla alba</i>	White wagtail	+					
<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit	+					2
<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	+				4	2
<i>Anthus pratensis</i>	Meadow Pipit	+					
<i>Anthus spinoletta</i>	Water Pipit	+	7	6		3	2
<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	+	8	8	1		10
<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	+	1				2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	+	1		3	1	
<i>Prunella modularis</i>	Dunnock	+			15	8	2
<i>Luscinia luscinia</i>	Thrush Nightingale	+					
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	+	5				
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	+			19	8	
<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	+	6	8		2	2
<i>Saxicola torquata</i>	Common Stonechat	+					2
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern Wheatear	+	8	8			2
<i>Monticola saxatilis</i>	Rufous-tailed Rock-thrush	+	2	4			
<i>Turdus torquatus</i>	Ring Ouzel	+					
<i>Turdus pilaris</i>	Fieldfare	+					
<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	+	5	8			
<i>Cettia cetti</i>	Cetti's Warbler	+	3				
<i>Locustella naevia</i>	Grasshopper Warbler	+					
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	+				8	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Eurasian Chiffchaff	+					
<i>Phylloscopus lorenzti</i>	Blyth's leaf warbler	+	7	4	51	20	25
<i>Phylloscopus trochiloides</i>	Greenish Warbler	+			22		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	+					
<i>Sylvia communis</i>	Greater Whitethroat	+	14	16	22	9	2
<i>Sylvia curruca</i>	Lesser Whitethroat	+					
<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	+					
<i>Parus major</i>	Great Tit	+	11	6	9	6	2
<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	+			22	2	2
<i>Sitta europaea</i>	Eurasian Nuthatch	+			1		
<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian tree-creeper	+				1	
<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	+					

Table 1. Continious

Lat. Name	Eng. name	1997	2007	2008	2010 - 2011	2012 - 2013	2015
<i>Emberiza citrinella</i>	Yellowhammer	+					
<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolan Bunting	+					
<i>Fringilla coelebs</i>	Chaffinch	+			5	1	4
<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	+					
<i>Serinus pusillus</i>	Red-fronted Serin	+				1	3
<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	+					2
<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	+	4	6			
<i>Carduelis flavirostris</i>	Twite	+					
<i>Carduelis cannabina</i>	Eurasian Linnet	+					
<i>Carpodacus erythrinus</i>	Common Rosefinch	+	8	9	10	1	2
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Eurasian Bullfinch	+			11	7	2
<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	+					10
<i>Sturnus roseus</i>	Rose-coloured Starling	+					
<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	+	8	6			
<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	+			2	4	3
<i>Pica pica</i>	Black-billed Magpie	+	6	9			6
<i>Corvus corone</i>	Carrion Crow	+	4	8			5
<i>Corvus corax</i>	Common Raven	+	1	1			
<i>Dendrocopos medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	+			1		
<i>Sylvia borin</i>	Garden Warbler				2		
<i>Riparia riparia</i>	Sand Martin	+	50	48	3	50	50
<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	+			20	4	5
<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush						
<i>Erythacus rubecula</i>	European Robin				1	1	

We have revealed that there are probably 1000 individual birds in Marmarik reservoir area. The estimations were made in the following way: the data collected from each year has been brought to average value and the average data collected during 5 years was also brought to average value.

The selection of Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs) is achieved through the application of quantitative ornithological criteria, grounded in up-to-date knowledge of the sizes and trends of bird populations [3]. The criteria ensure that the sites selected as IBAs have true significance for the international conservation of bird populations, and provide a common currency that all IBAs adhere to, thus creating consistency among, and enabling comparability between, sites at national, continental and global levels.

Table 2. Conformity of Marmarik reservoir and adjacent areas to IBA criteria

	IBA criteria	Marmarik reservoir
Number of birds	5000	≈1000
Number of species	>1%	1.15%
Habitat characteristic species	Sufficient number	Data analyzing

As appears from the comparison the Marmarik reservoir area alone does not comply with the IBA criteria.

According to the researches there is a high biodiversity of birds in Armenia and we can consider a significant part of those in Hankavan Marmarik reservoir area [1, 4].

The reservoir has a vital importance for the birds and can affect the quantity of birds as well as the species composition and abundance.

The renovation of Marmarik reservoir was finished in 2012 and we observed bird biodiversity increase after 2012. This reflects that the reparation works negatively influenced on birds' habitat and caused the decrease of biodiversity. We found that the renovation of Marmarik reservoir from 2006 had an influence on birds' diversity. There were 37 breeding bird species registered in 2007 in Marmarik region including 3 Red Book species. In 2008 there were 32 breeding bird species registered with 4 Red book species. The influence of reservoir renovation works' is observed in 2007-2008 years, as the diversity of birds decreased and in 2010-2011 reached its lowest point. We considered only 19 breeding bird species in our study region from 2010 to 2011. From 2012 to 2015 the bird biodiversity gets regulated and reaches its normal point as in 2007. In 2012 our research team registered 22 breeding bird species and 1 nonbreeding species and in 2015 there were 30 breeding species with 1 of them registered in Red Book.

We also found out that the area does not comply with the criteria to be involved in IBA list, however year around studies might increase number of species and birds observed in the area

Our future work will include a full year research for finding out the biodiversity of wintering and migrating bird species in studied areas.

CONCLUSIONS

- Despite Marmarik reservoir small area it is known for landscapes variety and a great diversity of bird species.
- The studies revealed that the diversity of birds in research area had ranged in from 1997 to 2015 due to renovation of Marmarik reservoir.
- Comparing the Marmarik reservoir area conditions we can conclude that there is compliance to two of three main IBA criteria.

Acknowledgements

The work was supported by the Science Committee of RA, in the frames of the research project № 21T-1F219.

REFERENCES

1. Adamian M.S. Klem D. *A field guide to birds of Armenia*. Armenia. American University of Armenia, 1997.
2. Avagyan Q., Grigoryan S. 'Marmarik River Basin Herbs', *Proceedings of Yerevan State University*, 1, pp. 99-103, 1981.
3. BirdLife International, *BirdLife Data Zone, IBA criteria*, 2000.
4. Birds of Armenia Checklist Armenian Society For the Protection of Birds, 2015.
5. Carlton C. 'Community biodiversity survey manual'. National Parks Association of NSW Inc., NSW National Parks and Wildlife Service, NSW Biodiversity Survey Program, p. 21, 2001.
6. Fishpool L., Evans M. Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation, 2001.
7. Gregory R. 'Birds as biodiversity indicators for Europe', *Significance*, 3, 3, pp. 106-110, 2006. doi: 10.1111/j.1740-9713.2006.00178.x.
8. Gurney J.H. *Early Annals of Ornithology*, 1921.
9. *List of IBAs in Armenia Armenian Society For the Protection of Birds*, 2015.
10. Poghosyan A., Grigoryan N., Nanagyulyan S. 'Edible, Medicinal and Spice Plants in YSU Marmarik Student Milestone Area', 2011.
11. Sargsyan V. *Opening of Marmarik Reservoir*. Yerevan, 2009.
12. Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S., Danielyan T. 'Red Book of Plants of the Republic of Armenia', in *Red Book of Armenia*. Yerevan, p. 592, 2010,

Received on 21.08.2022



ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ ВИДОВ ПОДРОДА *IRIS* РОДА *IRIS* L. (IRIDACEAE) ФЛОРЫ АРМЕНИИ

А.М. АЙРАПЕТЯН, А.Г. МУРАДЯН

Институт ботаники им. А. Л. Тахтаджяна НАН РА
alla.hayrapetyan.63@gmail.com, alla.muradyan.1991@mail.ru,

Проведено исследование морфологии пыльцевых зерен 9 представителей подрода *Iris* рода *Iris* L. (Iridaceae) флоры Армении. У всех исследованных видов пыльцевые зерна дистально-1-бороздные, крупные, скульптура экзины у большинства видов сетчатая. Для вида *I. pumila* L. нами выявлена густо мелкобороздавчатая скульптура экзины с булавовидными выростами различных размеров.

Морфология пыльцы – Iridaceae – род Iris – подрод Iris

Իրականացվել է Հայաստանի ֆլորայի *Iris* L. (Iridaceae) ցեղի *Iris* ենթացեղի 9 ներկայացուցիչների ծաղկափոշու մորֆոլոգիայի ուսումնասիրություն: Հետազոտված բոլոր տեսակների ծաղկափոշին դիստալ-1-ակոսավոր է, խոշոր, տեսակների մեծամասնության էփինի բաղադրով: *I. pumila* L. տեսակի համար բացահայտվել է խիտ մանր գորտնուկավոր էփինի բաղադրով տարբեր չափերի լախտածն ելուստներով:

Ծաղկափոշու մորֆոլոգիա – Iridaceae – ցեղ Iris – ենթացեղ Iris

The study of pollen morphology of 9 representatives of the subgenus *Iris* (*Iris* L., Iridaceae) of the Armenian flora was carried out. Pollen grains of all the studied species are anasulcate, large; the exine ornamentation in most species is reticulate. For the species *I. pumila* L., a densely finely verrucate exine ornamentation with clavate outgrowths was revealed.

Pollen morphology – Iridaceae – genus Iris – subgenus Iris

Представители подрода *Iris* – многолетние травянистые корневищные растения со шнуровидными корнями. В Армении данный подрод представлен 9 видами, распределенными в 2 секциях – sect. *Iris* (*I. imbricata* Lindl., *I. furcata* M. Bieb., *I. pumila* L.) и sect. *Oncocyclus* (Siemssen) Baker (*I. elegantissima* Sosn., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh., *I. iberica* Hoffm., *I. lineolata* (Trautv, Grossh), *I. lycotis* Woronow, *I. paradoxa* Steven) [5]. При этом, за исключением *I. paradoxa*, остальные 5 видов секции *Oncocyclus* включены в Красную книгу растений Армении [13].

Габриэлян [5] отмечает, что основным отличием между указанными секциями подрода *Iris* являются характерные особенности корневища (крупное, массивное у представителей секции *Iris* и тонкое, короткое – у видов секции *Oncocyclus*). Кроме этого, стебель у видов из первой секции нередко ветвистый, наружные доли отгиба околоцветника узкобороздчатые, ариллоидов у семян не выявлено. У видов секции *Oncocyclus* стебель одноцветковый, наружные доли отгиба околоцветника бороздчатые, семена с крупным ариллоидом [5].

В пределах секции *Iris* вид *I. imbricata* распространен в Дарелигеском, Зангезурском и Мегринском флористических районах в среднем и верхнем горных поясах на высоте 1300-3100 м над ур. м. *I. furcata* встречается в Верхне-Ахурянском, Ширакском, Лорийском, Иджеванском, Севанском, Гегамском флористических районах на субальпийских лугах в среднем и верхнем горных поясах на высоте 1500-2400 м над ур. м., а *I. pumila* L. – в Верхне-Ахурянском, Ширакском, Лорийском, Иджеванском, Севанском, Гегамском флористических районах на высоте 700-2200 м над ур. м.

Из представителей секции *Oncocyclus* вид *I. elegantissima* произрастает на третичных красных глинах в полупустыне и фригане в Ширакском (г. Артени, Анипемза), Ереванском (повсюду, за исключением юго-восточной части Араратской долины) и Севанском (Шоржа) флористических районах на высоте 750-2000 м над ур. м. *I. grossheimii* встречается лишь в Мегринском флористическом районе (вост. отроги г. Хашли, г. Союух, Калер, Гимаранц, Мегринский хребет, Шванидзор, Ньюади) на сухих каменистых склонах по верхнему пределу леса на высоте 1500-2800 м над ур. м. А вид *I. iberica* характерен лишь для Иджеванского флористического района (окр. ж/д ст. Айрум, пос. Бентонит), произрастает на сухих щебнистых холмах и в предгорьях на высоте 400-600 м над ур. м. *I. lineolata* встречается исключительно в Зангезурском флористическом районе (Сисиан, Шаки, Горис, Шурнух, Кафан, Шикахохский заповедник) на сухих каменистых склонах, шибляке и на солончаках на высоте 800-2000 м над ур. м. Вид *I. lycotis* распространен в Ереванском (крайний юго-восток Араратской долины, начиная с Веди и пос. Арарат (Урцский хр.)), Дарелигеском (Севакаван, Советашен, Арени, Арпа, Мартирос, Джермук) флористических районах на сухих засоленных склонах на высоте 600-3000 м над ур. м. И, наконец, вид *I. paradoxa* встречается в Ширакском, Арагацском, Лорийском, Иджеванском, Севанском, Ереванском (Гегард, правый берег реки) флористических районах на осыпях и в арчевом редколесье на высоте 450-2800 м над ур. м. [5].

На уровне светового микроскопа (СМ) изучение особенностей морфологии пыльцы проводили Эрдтман [14], Куприянова [9], Родионенко [11], Бобров и др. [4], а Dönmez, Pinar [16], Dönmez, İşiK [15], Ефимов и др. [6], Калашник и др. [7] – как на уровне светового (СМ), так и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов. Краткие описания пыльцы отдельных видов рода *Iris* (на уровне СМ) приводятся в десятом томе Флоры Армении [2]. Исследования пыльцы некоторых представителей рода *Iris* на уровне СМ и СЭМ проводились Айрапетян, Аветисян [17], Мурадян [10], Айрапетян, Мурадян [3].

В настоящей работе приводятся результаты исследований морфологии пыльцы всех девяти видов подрода *Iris* флоры Армении на уровне светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов.

Материал и методика. Материалом для настоящих исследований послужила пыльца, полученная из гербария Института ботаники НАН Армении (ERE), а также из личных сборов на территории Ереванского ботанического сада.

Для исследования на уровне светового микроскопа (AmScope) пыльцевые зерна были обработаны двумя основными методами, а именно, методом окрашивания основным фуксином [12] и упрощенным ацетолизным методом [1]. Было замечено, что при обработке ацетолизным методом оболочка пыльцевых зерен частично или полностью разрушается. В связи с этим, на уровне СМ в основном изучалась пыльца, обработанная фуксином. Однако для детального изучения структуры экзинового слоя использовалась пыльца, обработанная ацетолизным методом.

Изучение морфологических особенностей пыльцы отдельных видов на уровне СМ проводилось при увеличении x200, x400 и x1000, измерения проводились на 10 пыльцевых зернах по каждому из изученных образцов. В целом по 9 видам изучено 26 образцов. Результаты исследований представлены в табл. 1.

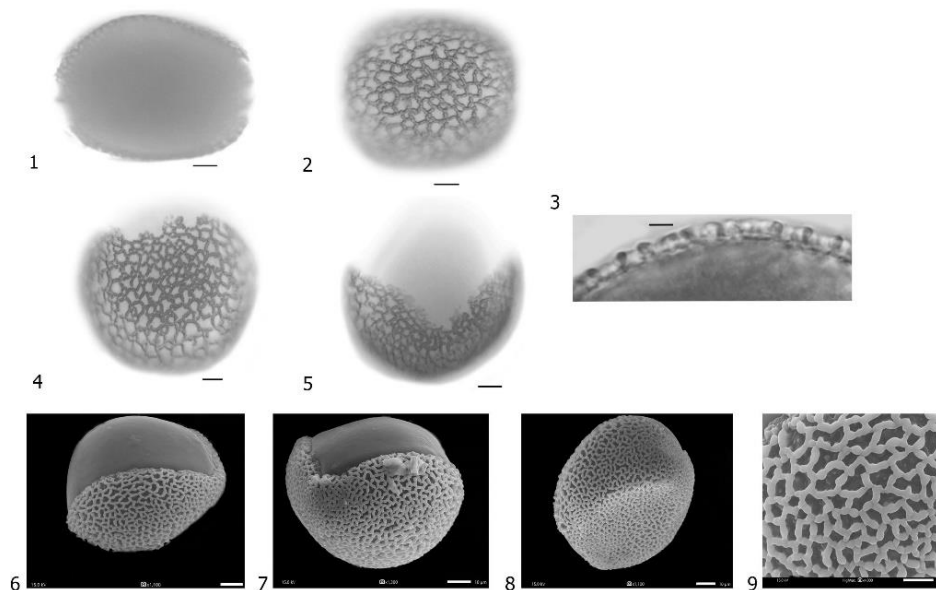
Микрофотографии пыльцы на уровне сканирующего электронного микроскопа (JEOL JSM-7000) были получены в Центре эколого-ноосферных исследований НАН РА (Ереван, Армения) методом вакуумного напыления золотом сухих неацетоллизированных пыльцевых зерен.

Морфологическая терминология, используемая в наших исследованиях, в основном соответствует терминологии, предложенной Эрдтманом [14], Куприяновой, Алешиной [8], а также Бобровым и др. [4].

Изученные образцы: *I. imbricata* Lindl.: ERE, 196555; ERE, 130060; лич. сб; *I. furcata* M. Bieb.: ERE, 196524; ERE, 143353; ERE, 11658; *I. pumila* L.: ERE, 130074; ERE, 124854; ERE, 26229; *I. elegantissima* Sosn.: ERE, 143499; ERE, 130056; ERE, 130055; *I. grossheimii* Woronow ex Grossh.: ERE, 148532; ERE, 143378; ERE, 159654; *I. iberica* Hoffm.: ERE, 5247; ERE, 5245; *I. lineolata* Steven: ERE, 159660; ERE, 148585; (Trautv.) Grossh.; *I. lycotis* Woronow: ERE, 17266; ERE, 17262; лич. сб; *I. paradoxa* Steven: ERE, 143203; ERE, 66044; ERE, 144335.

Результаты и обсуждение. Подрод *Iris*

(табл. 1, фототабл. I, II)



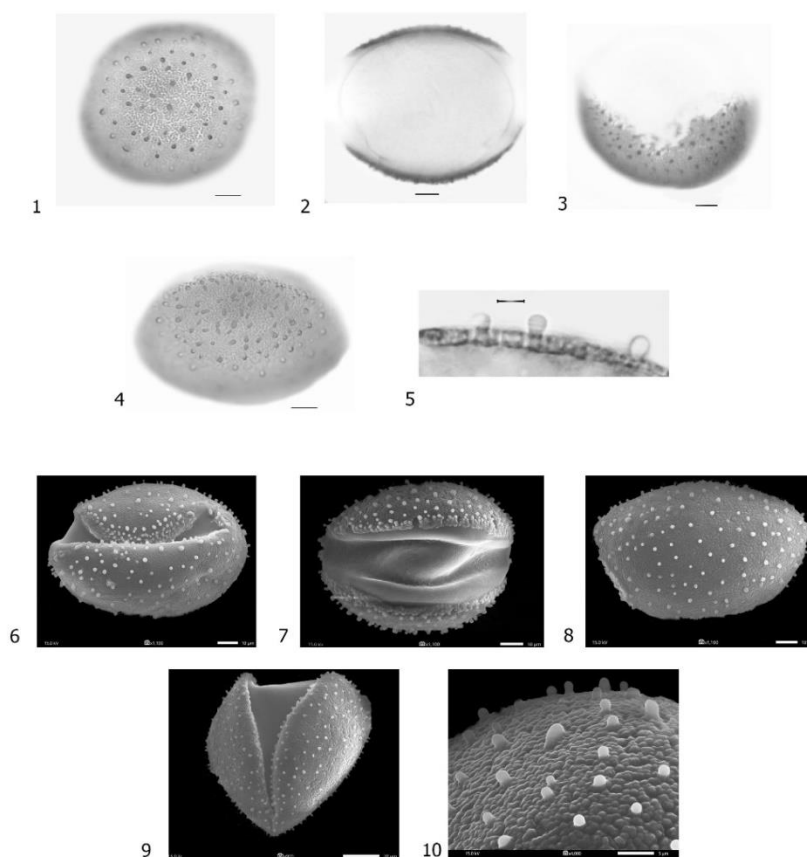
Фототаблица I. Пыльцевые зерна вида *I. paradoxa* Steven

1 – дистальный полюс, 2 – проксимальный полюс, 3 – экзина, столбчатый слой, 4 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра (б. э. д.), 5 – п. з. со стороны малого экваториального диаметра (м. э. д.) (1-2, 4-5 – фуксин; 3 – ацетолиз) (СМ); 6 – б. э. д. и дистальный полюс, 7 – м. э. д., 8 – проксимальный полюс, 9 – скульптура экзины (СЭМ) (масшт. линейка: 1-2, 4-5, 6-8 – 10 мкм, 3 – 3 мкм, 9 – 5 мкм)

Пыльцевые зерна (п. з.) всех изученных видов подрода *Iris* дистально-1-бороздные, ассиметрично-лодочковидные, широкоэллипсоидальные, иногда почти шаровидные, килеватые, киль округлый или округло-угловатый; в очертании с полюса эллиптические; полярная ось (п. о.) 67,9-121,1 мкм; большой экваториальный диаметр (б. э. д.) 66,3-129,7 мкм; малый экваториальный диаметр (м. э. д.) 65,7-119,0 мкм. Борозда у всех видов длинная, иногда заходит на проксимальный полюс, широкая (фототабл. I, II); скульптура бороздной мембраны гладкая (СМ, СЭМ).

Таблица 1. Палиноморфологические данные представителей подрода
Iris рода *Iris* L. на уровне светового микроскопа (СМ)

Виды		Полярная ось (п. о.) (мкм)	Большой экваториальный диаметр (б. э. д.) (мкм)	Малый экваториальный диаметр (м. э. д.) (мкм)	Толщина эскины (мкм)	Скульптура эскины	
						СМ	СЭМ
Секция <i>Iris</i>	<i>I. furcata</i>	68,9-103,4/ 85,64	66,3-102,6/ 90,9	65,7-108,6/ 91,4	2,0-2,9/ 2,4	сетчатая	сетчатая
	<i>I. imbricata</i>	75,1-119,2/ 89,0	78,0-108,3/ 94,81	82,5-106,3/ 91,7	2,0-2,7/ 2,3	- // -	- // -
	<i>I. pumila</i>	73,8-95,9/ 83,6	75,4-110,2/ 90,6	72,2-95,9/ 87,0	1,5-2,3/ 2,0	извилисто- мелкоскладчатая с булавовидными выростами	густо мелкобородавчатая с булавовидными выростами
Секция <i>Oncoyclus</i>	<i>I. elegantissima</i>	71,5-111,2/ 90,8	74,7-123,2/ 95,0	75,3-107,0/ 97,0	2,6-4,0/ 3,3	сетчатая	ямчато-сетчатая, стенки ячеек прерывистые
	<i>I. grossheimii</i>	76,7-109,0/ 93,8	89,7-119,0/ 101,7	75,5-119,0/ 95,7	1,8-2,3/ 2,0	- // -	сетчатая
	<i>I. iberica</i>	67,9-119,3/ 84,4	76,2-119,3/ 95,1	73,1-118,4/ 93,5	1,8-2,6/ 2,1	- // -	- // -
	<i>I. lineolata</i>	71,8-121,1/ 95,7	95,3-129,7/ 107,8	86,2-118,4/ 103,8	2,3-3,2/ 2,7	- // -	- // -
	<i>I. lycotis</i>	72,8-110/ 86,9	72,2-115,0/ 95,1	81,3-111,5/ 98,2	2,2-3,0/ 2,6	- // -	ямчато-сетчатая, стенки ячеек прерывистые
	<i>I. paradoxa</i>	69,7-95,9/ 84,7	71,8-103,7/ 89,1	78,7-101,9/ 89,9	1,7-2,7/ 2,2	- // -	сетчатая



Фототаблица II. Пыльцевые зерна вида *I. pumila* L.

1 – проксимальный полюс, 2 – дистальный полюс, 3 – п. з. со стороны малого экваториального диаметра (м. э. д.), 4 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра (б. э. д.), 5 – экина, столбчатый слой (1-4 – фуксин; 5 – ацетолиз) (СМ); 6-7 – дистальный полюс, 8 – проксимальный полюс, 9 – п. з. со стороны м. э. д., 10 – скульптура экины (СЭМ) (масшт. линейка: 1-4, 6-8 – 10 мкм, 9 – 20 мкм, 5 – 3 мкм, 10 – 5 мкм)

Экина 1,5-4,0 мкм толщины, столбчатый слой четко выражен, столбики обычно одиночные, регулярно расположенные, толстые, часто с шаровидно закругленными головками, иногда встречаются группами.

У подавляющего большинства видов данного подрода (кроме *I. pumila*) скульптура экины сетчатая, ячее сетки обычно сильно варьируют по своей форме и размерам; у видов *I. lycotis* и *I. elegantissima* скульптура экины ямчато-сетчатая, стенки ячее сетки прерывистые (СМ, СЭМ).

У вида *I. pumila* нами выявлена извилисто-мелкоскладчатая скульптура экины с булавовидными выростами (СМ) (фототабл. II, 1), а на уровне СЭМ скульптура густо мелкобугорчатая с булавовидными выростами различных размеров (фототабл. II, 10).

Исследования показали, что несмотря на то, что виды данного подрода в основном не отличаются друг от друга по размерам пыльцы, а именно, согласно классификации Эрдмана (1956), крупные, однако в пределах одного и того же образца может наблюдаться сильная вариабельность по данному парамет-

ру (табл. 1). В целом наиболее крупная пыльца отмечена у вида *I. lineolata*, а сравнительно мелкая – у *I. paradoxa* (табл. 1). Сравнительный анализ полученных данных по размерам пыльцевых зерен видов подрода *Iris* с данными, приведенными в работах Куприяновой [9], Родионенко [11], Ефимова и др. [6], Калашник и др. [7] показали, что пыльцевые зерна у образцов, собранных на территории Армении, несколько крупнее по размерам, чем у отмеченных выше авторов.

Относительно типа скульптуры экины у пыльцы вида *I. pumila* в литературе имеются определенные разногласия. В частности, Куприянова [9] характеризует скульптуру как мелкобугорчатую, а Родионенко [11] отмечает, что, в отличие от других видов, пыльцевые зерна у *I. pumila* “имеют...экину с бородавчатыми выступами” (с. 74). Калашник и др. [7] и Ефимов и др. [6] приводят для пыльцы вида *I. pumila* соответственно бугорчато-шиповатую и складчато-бородавчатую скульптуру экины.

Заключение. Таким образом, в пределах подрода *Iris* рода *Iris* отмечается палинологическое единообразие по типу апертур (дистально-1-бороздные). В то же время размеры пыльцевых зерен, а также скульптура экины в ряде случаев могут рассматриваться в качестве диагностических признаков, позволяющих провести межвидовые разграничения.

Благодарности. Приносим свою благодарность коллективу Центра эколого-ноосферных исследований НАН РА (Ереван, Армения) за содействие при проведении исследований на сканирующем электронном микроскопе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисян Е.М., Мехакян А.К., Айрапетян А.М. Описание пыльцевых зерен однодольных. Тахтаджян А.Л. (ред.). Флора Армении, 10. A.R.G. Gantner Verlag KG Ruggell/Liechtenstein, 610 с., 2001.
2. Аветисян Е.М. Упрощенный ацетолитный метод обработки пыльцы. Бот. журн., 35, 4, с. 385-387, 1950.
3. Айрапетян А.М., Мурадян А.Г. Особенности морфологии пыльцы рода *Iris* L. (Iridaceae) флоры Армении. Подрод *Hermodactyloides* Spach. Биолог. журн. Армении, 74. Вып. 1, с. 93-97, 2022.
4. Бобров А.Е., Куприянова Л.А., Литвенцева М.Б., Тарасевич В.Ф. Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. Ленинград, 207 с., 1983.
5. Габриэлян Э.Ц. Сем. Iridaceae. Род *Iris* L. Флора Армении. A. R. G. Gantner Verlag KG Ruggell/Liechtenstein, 10, 610 с., 2001.
6. Ефимов С., Чернышенко О., Кирпичева Л., Дацюк Е. Крымские популяции ириса карликового (*Iris pumila* L.): распространение и морфологические особенности. Лесной вестник, вып. 4, с. 7-12, 2012.
7. Калашник Н.А., Муратова Э.А., Миронова Л.Н. Палиноморфологические исследования редких видов рода *Iris* L. флоры Республики Башкортостан. Известия Самарского научного центра РАН, 16, №1(3), с. 752-754, 2014.
8. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Палинологическая терминология покрытосеменных растений. “Наука”, Ленинград, 84 с., 1967.
9. Куприянова Л.А. Морфология пыльцы однодольных растений. Труды Ботанического Института им В.Л. Комарова Академии наук Союза ССР, серия 1, вып. 7. 262 с., 1948.
10. Мурадян А.Г. Морфология пыльцы нового для Армении вида *Iris lazica* Albov (Iridaceae). Сб. материалов II Междун. конф. “Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана” (4 июня 2021 г.) Астрахань, с. 48-51, 2021.
11. Родионенко Г.И. Род Ирис – *Iris* L. М., Ленинград, 215 с., 1961.

12. Смольянинова Л.А., Голубкова В.Ф. К методике исследования пыльцы. Докл. АН СССР, 75, 1, с. 125-126, 1950.
13. Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. М., 486 с., 1956.
14. Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S., Danielyan T. (eds.). The Red Book of Plants of Republic of Armenia (Plants and Fungi) // "Zangak", Yerevan, 598 p., 2010.
15. Dönmez E.O., Işık S. Pollen morphology of Turkish Amaryllidaceae, Ixioliriaceae and Iridaceae. Grana, 47, p. 15-38, 2008.
16. Dönmez E.O., Pinar N.M. Clypeate pollen grains of Turkish *Iris* L. (Iridaceae): Subgenus *Scorpiris* Sach. Turk. J. Bot., p. 57-62, 2001.
17. Hayrapetyan A.M., Avetisyan E.M. Pollen morphology of Armenian representatives of genus *Iris* L. 10th International Palynological Congress (June 24-30, 2000). China, p. 60, 2000.

Поступила 08.08.2022



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3 (74), 2021

DOI:10.54503/0366-5119-2022.74.3-86

**ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄՇԱԿՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԱԶԵՐՈՎ
ԲԵՌՆՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՈՂԻ ՄԵՎ ԱՐԵՆԻ
ՍՈՐՏԻ ԱԾԻ ՈՒ ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ԿՐԱ ՎԱՅՈՑ ԶՈՐԻ ՄԱՐԶԻ
ԱՐԵՆԻ ՀԱՄԱՅՆՔՈՒՄ**

Բ.Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա.Ի. ՕՅԱՆՅԱՆ, Վ.Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
bellagrigoryan24@mail.ru

Ուսումնասիրվել է օրգանական մշակության պայմաններում աչքերով բեռնվածության ազդեցությունը Սև Արենի սորտի աճի ու բերքատվության վրա Վայոց Ձորի մարզի Արենի համայնքում: Շիվերի աճի և հասունացման, բերքի քանակի հետազոտության արդյունքները թույլ են տալիս օրգանական մշակության պայմաններում օպտիմալ բեռնվածություն առաջարկել 40 աչք:

Սորտ – էտ – բեռնվածություն – բերք – շիվ

В условиях органического выращивания изучалось влияние нагрузки кустов глазками на рост и урожайность винограда сорта Сев Арени в общине Арени марза Вайоц Дзор. Результаты исследований роста, вызревания побегов, количества урожая позволяют рекомендовать при органическом выращивании оптимальную нагрузку 40 глазков для винограда сорта Сев Арени в условиях общины Арени Вайоц Дзорского марза.

Сорт – обрезка – нагрузка – урожай – побег

The influence of the load of buds during organic cultivation on the growth and yield of Sev Areni grapes in the community of Areni Vayots Dzor was studied. The results of studies of growth, ripening of shoot, and the amount of yield allow us to recommend the optimal load of 40 buds for organic cultivation of Sev Areni grapes under the conditions of Vayots Dzor marz from the point of obtaining high-quality wine.

Variety – pruning – loading – yield – shoot

Վերջին տասնամյակի ընթացքում օրգանական խաղողագործությունը նորանոր նվաճումներ և լայնածավալ տարածում է ստացել մասնավորապես աշխարհի առաջատար խաղողագործական երկրներում: Օրգանական խաղողագործության նպատակն է, օգտվելով օրգանական մշակության բոլոր հնարավորություններից, ստանալ բարձր որակի խաղող և գինի՝ իհարկե որպես հիմք հաշվի առնելով մարդու առողջությանը վերաբերող հիմնահարցեր: Օրգանական մշակությունը արգելում է հիվանդությունների և վնասատուների նկատմամբ սինթետիկ քիմիական նյութերի, հանքային պարարտանյութ-

թերի օգտագործումը, ուստի օրգանական խաղողի այգիներում կիրառվող բոլոր ագրո-միջոցառումների վերջնական նպատակն է նվազեցնել վնասատուների քանակը, հիվանդությունների առաջացումը, բարձրացնել բերքատվության և պտուղների որակն առանց վերոնշյալ նյութերի [7]:

Մեր հետազոտությունների հիմնական նպատակն է Վայոց Ձորի մարզի Արենի համայնքում օրգանական մշակության պայմաններում դաշտային փորձերի և լաբորատոր անալիզների միջոցով ուսումնասիրել խաղողի աչքերով տարբեր բեռնվածության ազդեցությունը խաղողի Սև Արենի սորտի աճի, հասունացման, բերքատվության, բերքի քանակական և որակական ցուցանիշների վրա, մշակել և արտադրությանն առաջարկել աչքերով բեռնվածության այն արդյունավետ սահմանները, որոնք կապահովեն գինեգործական տեսակետից բերքի որակական բարձր ցուցանիշներ:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրություններն իրականացվել են Վայոց Ձորի մարզի Արենի համայնքում: Ուսումնասիրվել է տեղական աբրիգեն Սև Արենի սորտը: Այգին գտնվում է օրգանական մշակության սերտիֆիկացման փուլում:

Ուսումնասիրվել են 20, 30, 40, 50 աչք բեռնվածությունները: Վազերի տնկման խտությունը 2,7x1,5մ է, վազերը ձևավորված են միջակ բարձրությամբ բնով բազմաթև, ազատ հովհարանման համակարգով:

Փորձերը կատարվել են երեք կրկնողությամբ: Յուրաքանչյուր տարբերակում հաշվարկվել է 15 վազ: Վազերի ֆենոլոգիական դիտումները, շիվերի աճի, բերքատվության տարրերի, փաստացի բերքատվության ուսումնասիրությունները կատարվել են Մ. Ա. Լազարևսկու համընդհանուր ընդունված մեթոդով [5]:

Որոշել ենք աչքերի բացման սկիզբը, ծաղկման սկիզբը և վերջը, պտուղների հասունացման սկիզբը և վերջը: Հաշվարկվել է բերքի հասունացման համար պահանջվող ակտիվ ջերմաստիճանների գումարը: Աչքերը բացվելուց հետո փորձի տակ վերցված վազերի վրա հաշվարկվել է բացված աչքերի քանակը (գոյացած շիվեր), վեգետացիայի ընթացքում որոշվել է շիվերի աճը սմ-ով, իսկ երբ շիվերի վրա երևացել են ողկույզները, հաշվարկվել են գոյացած ողկույզների թիվը, շիվերի ընդհանուր թիվը, այնուհետև շիվերի պտղաբերման գործակիցը՝ k1, k2: Բերքահավաքի ընթացքում կշռել ենք յուրաքանչյուր վազից ստացված ողկույզները և որոշել մեկ վազի միջին բերքը: Բերքահավաքի նախօրյակին որոշվել է շիվերի ընդհանուր երկարությունը և հասունացած մասի երկարությունը:

Շաքարայնությունը որոշվել է ռեֆրակտոմետրիկ, տիտրվող թթվությունը՝ 0.1 ն-ոց NaOH-ի հիմքով տիտրելով:

Արդյունքներ և քննարկում: Խաղողի վազը յուրաքանչյուր տարի անցնում է երկու հիմնական շրջան, առաջին՝ հարաբերական հանգստի, երկրորդ՝ վեգետացիայի: Վերջինիս անցման ժամկետների ճիշտ սահմանումը կարևոր նշանակություն ունի այգիներում ագրո և ֆիտոտեխնիկական միջոցառումները ճիշտ ու ժամանակին կազմակերպելու համար [1]: Սև Արենի սորտի ֆենոփուլերի անցման ժամկետների վրա վազերի բեռնվածության ազդեցության բնույթը պարզաբանելու համար կատարվել են դիտարկումներ:

Ադ. 1-ում բերված տվյալներից երևում է, որ Սև Արենի սորտի վազերի ձմեռող աչքերն օրգանական մշակության պայմաններում 20, 30, 40 աչք բեռնվածության տարբերակներում բացվել են ապրիլի 16-ին, իսկ 50 աչք բեռնվածության տարբերակում՝ 2 օր ուշացումով՝ ապրիլի 18-ին, ծաղկումը սկսվել է 20, 30 աչք բեռնվածության տարբերակներում համապատասխանաբար մայիսի 20-ին, ավարտվել մայիսի 30-ին, 40 աչք բեռնվածության տարբերակում՝ մայիսի 21-ին և մայիսի 31-ին, 50 աչք բեռնվածության տարբերակում 40 աչք բեռնվածության հետ համեմատած ծաղկման սկիզբը գրանցվել է 1 օր ուշ, իսկ վերջը՝ 2օր ուշ՝ համապատասխանաբար մայիսի 22-ին և հունիսի 2-ին:

Պտուղների հասունացման սկիզբը գրանցվել է 20, 30 աչք տարբերակում օգոստոսի 6-ին, 40 աչք բեռնվածության տարբերակում 2օր ուշացումով՝ օգոստոսի 8-ին, 50 աչք տարբերակում պտուղների հասունացման սկիզբը, համեմատած 20, 30 աչք բեռնվածությունների հետ, տեղի է ունեցել 3 օր ուշացումով: 40 աչք տարբերակի հետ համեմատած՝ 1 օր ուշացումով:

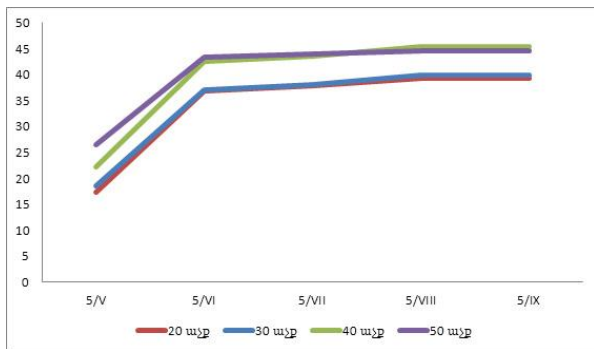
Աղյուսակ 1. Խաղողի Սև Արենի սորտի վազերի ֆենոլոգիական հիմնական փուլերի անցման ժամկետները օրգանական մշակության պայմաններում կախված տարբեր բեռնվածությունից

Վազերի բեռնվածությունը, աչք	Աչքերի բացման սկիզբը	Ծաղկում		Պտուղների հասունացում		Աչքերի բացվելու սկզբից մինչև պտուղների լրիվ հասունացումը	
		սկիզբը	վերջը	սկիզբը	բերքահավաք	օրերի թիվը	ակտիվ ջերմաստիճանների գումարը, °C
20	16.04	20.05	30.05	06.08	30.09	167	3518
30	16.04	20.05	30.05	06.08	30.09	167	3518
40	16.04	21.05	31.05	08.08	30.09	167	3518
50	18.04	22.05	02.06	09.08	30.09	165	3476

Աղ. 1-ի թվային տվյալները ցույց են տալիս, որ վեգետացիայի ժամանակաշրջանի բոլոր փուլերն ընթացել են գրեթե նույն ժամկետներում միայն այն տարբերությամբ, որ առավել բարձր բեռնվածության պայմաններում 50 աչք տարբերակում տեղի է ունեցել 2-3 օր ուշացումով:

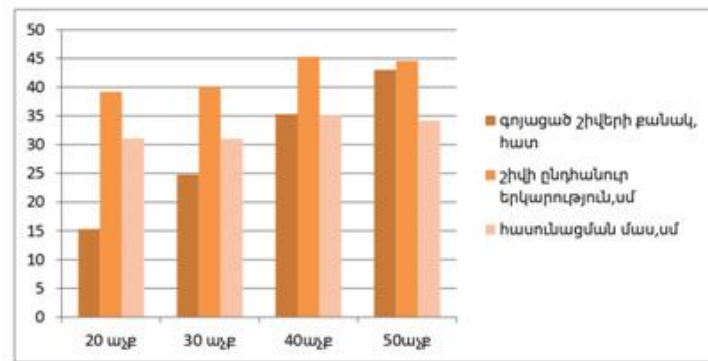
Աչքերի բացվելուց հետո վազի շիվերի ու նրա կանաչ մասերի աճեցողությունը սկզբում թույլ է լինում, բայց հետզհետե ուժեղանում է և փուլի վերջում հասնում առավելագույնի: Շիվերի աճեցողությունը կախված է օդի ջերմաստիճանից, հողի խոնավությունից ու սննդանյութերից, սորտերի կենսաբանական առանձնահատկություններից, մշակության և ձևավորման համակարգից, Ետի երկարությունից, վազերի բեռնվածությունից [1,2]:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Սև Արենի սորտի վազերի կենսունակ աչքերով բեռնվածությունը Էական ազդեցություն է գործում առաջացած շիվերի քանակի, աճի ու դրանց հասունացման վրա (գծապատկեր 1,2):



Գծապատկեր 1. Օրգանական մշակության պայմաններում տարբեր բեռնվածության ազդեցությունը շիվի աճման դինամիկայի վրա

Գծապատկեր 1-ից երևում է, որ շիվերի ամենախնտենսիվ աճը բոլոր տարբերակներում տեղի է ունեցել վեգետացիայի սկզբում, որից հետո շիվերի աճը աստիճանաբար թուլացել է: Օգոստոսի 5-ից հետո շիվերի աճը բոլոր տարբերակներում դադարել է: Առավելագույն աճ ցուցաբերել է 40աչք բեռնվածության տարբերակը:



Փժապատկեր 2. Օրգանական մշակության պայմաններում տարբեր բեռնվածության ազդեցությունը գոյացած շիվերի, շիվերի երկարության և հասունացած մասի վրա

Փժապատկեր 2-ից երևում է, որ բեռնվածության ավելացմանը զուգընթաց գոյացած շիվերի քանակն ավելացել է, իսկ շիվերի աճը եղել անհավասարաչափ: 20,30,40 աչք բեռնվածության տարբերակներում շիվերի աճը և հասունացման մասն ավելացել են, 50 աչք բեռնվածության տարբերակում՝ նվազել: Ամենաբարձր շիվի աճ և հասունացման մաս գրանցվել են 40 աչք տարբերակում:

Այգիների մշակության ագրոտեխնիկական միջոցառումների հիմնական օղակներից մեկն էլ համարվում է վազերի օպտիմալ բեռնվածության սահմանումը, որը հնարավորություն է ընձեռում ապահովելու վազերի նորմալ աճը, տերևների ասիմիլյացիան և ստանալու կայուն, որակյալ բերք: Վազերի աչքերով, շիվերով և ողկույզ-ներով բեռնվածության հարցերն ուսումնասիրելիս անհրաժեշտ է այն կապել մշակության եղանակների, ձևավորման համակարգերի, ագրոտեխնիկայի և սորտերի կենսա-քանական առանձնահատկությունների հետ [2-4, 6]:

Ուսումնասիրությունները և հաշվառումները ցույց են տվել, որ Սև Արենի սորտերի տարբեր բեռնվածությունները որոշակի ազդեցություն են գործել վազերի փատացի բերքատվության, պտուղների շաքարայնության ու տիտրվող թթվության ցուցանիշների վրա:

Աղյուսակ 2. Խաղողի Սև Արենի սորտի վազերի բերքատվության ցուցանիշները տարբեր բեռնվածության պայմաններում

Վազի բեռնվածությունը ,աչք	Ողկույզների միջին քանակը մեկ վազի վրա, հատ	Մեկ ողկույզի միջին կշիռը,գ	Բերքատվությունը		Պտղախիլութ	
			մեկ վազից, կգ	գ/հա	Շաքարայնությունը, գ/100սմ ³	տիտրվող թթվություն, գ/դմ ³
20	5.7	164.3	0.94	23.2	26.0	5.18
30	6.0	160.2	0.96	23.7	25.5	5.1
40	7.6	161.4	1.23	30.4	24.0	5.55
50	6.3	139.4	0.88	21.7	23.3	6.4

Աղ. 2-ի թվային տվյալները ցույց են տալիս, որ մեկ վազից 20 աչք բեռնվածության պայմաններում ստացվել է 0.94կգ կամ 23.2 գ/հա բերք, 26գ/100սմ³ պտղախիլութի շաքարայնությամբ, 5.18գ/դմ³ տիտրվող թթվությամբ:

30 աչք բեռնվածության դեպքում բերքի քանակը կազմել է 0.96կգ կամ 23.7գ/հա, 0.02 կգ կամ 0.5 գ/հա-ով ավել առաջին տարբերակի համեմատ:

40 աչք բեռնվածության պայմաններում ստացվել է 1.23կգ բերք կամ 30.4g/հա, 0.27 կգ-ով կամ 6.7 g/հա-ով ավել 30 աչք բեռնվածության համեմատ, պտղահյութի շաքարայնությունը կազմել է 24գ/100սմ³, տիտրվող թթվությունը՝ 5.55գ/դմ³: 50 աչք բեռնվածության դեպքում բերքի քանակը կազմել է 0.88կգ կամ 21.7 g/հա, 0.35կգ կամ 8.7g/հա-ով պակաս 40 աչք տարբերակի համեմատ:

Աղ. 2-ում բերված թվային տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ բեռնվածությունն ավելացնելուն զուգընթաց բարձրացել են բերքատվությունը և պտղահյութի թթվությունը, իջել է պտղահյութի շաքարայնությունը: 50 աչք բեռնվածության տարբերակում բերքատվությունը նույնպես իջել է:

Սև Արենի սորտի շիվերի աճի ու հասունացման, փաստացի բերքատվության տվյալների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ օրգանական մշակության պայմաններում լավագույն տարբերակ է 40 աչք բեռնվածությունը, որի շիվերի աճը, հասունացումը և բերքի քանակն ու որակը առավելագույնն են և որակապես համապատասխանում են՝ անապակ կարմիր գինի պատրաստելու համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Այվազյան Պ.Կ., Այվազյան Գ.Պ. Խաղողագործություն ամպելոգրաֆիայի և սելեկցիայի հիմունքներով, Երևան, 632 էջ, 2003:
2. Բարսեղյան Յու.Զ., Կարանյան Թ.Ա. Կարմրահյութ սորտի վազերի մշակության առանձնահատկությունները Արարատյան հարթավայրի պայմաններում, Ագրոգիտություն, Երևան, N6, էջ 272-276, 2002:
3. Մանուչարյան Ն.Թ. Բեռնվածության և էտի երկարության ազդեցությունը «Այվազյանի Վարդաբույր» և «Վանի» սորտերի շիվերի աճի ու բերքատվության վրա: Թեկնած. սեղմագիր, Երևան, 2005:
4. Библина Б.И. Направленность некоторых физиолого-биохимических процессов в виноградном растении в связи с нагрузкой и площадью питания. Известия Молдавского филиала Академии наук СССР, N1, Кишинев, с. 259-264, 1956.
5. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов на Дону, 151 с., 1963.
6. Михайлюк И.В. Биологические закономерности нагрузки виноградного куста. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, N3, с. 40-44, 1956.
7. <https://xn--e1aelkcia2b7d.xn--p1ai/%20stati/rastenievodstvo/organicheskoe-vinogradarstvo.html> 02.12.2021

Ստացվել է 20.07.2022



МОНОАМИНОКСИДАЗНЫЕ И СИМПАТОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ α , β - ДЕГИДРОТИРОЗИНА

А.С. ГРИГОРЯН¹, А.С. ЦАТИНЯН¹, А.Т. МАКИЧЯН¹, А.А. ЧИТЧИЯН²,
А.А. ОГАНЕСЯН¹, В.О. ТОПУЗЯН¹, Г.В. ГАСПАРЯН¹

¹Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии
Национальной академии наук Республики Армения

²Ереванский государственный медицинский университет им. М. Герацци
anna.js@mail.ru

В настоящей работе изучены и исследованы антимонаминоксидазные и симпатолитические свойства ряда новых синтезированных производных (5Z)-5-(3-этокси-4-гидроксibenзилиден)-2-фенил-3,5-дигидро-4H-имидазол-4-онов и бензамидов. Исследования показали, что эти соединения проявляют антимонаминоксидазную активность, ингибируя деаминацию серотонина, а также обладают симпатолитическим действием в связи с способностью блокировать α_1 -адренорецепторы. Полученные данные позволяют нам сделать заключение о возможности создания новых препаратов – антидепрессантов на основе ингибиторов моноаминоксидазы (МАО), одновременно проявляющими симпатолитическую активность. Указанные препараты будут более безопасными, приводя к снижению риска развития артериальной гипертензии.

*Имидазол – бензамид – антимонаминоксидазная активность –
симпатолитическая активность*

Ներկայացվող աշխատանքում հետազոտվել են նոր սինթեզված միացությունների՝ (5Z)-5-(3-էտոքսի-4-հիդրօքսիբենզիլիդեն)-2-ֆենիլ-3,5-դիհիդրո-4H-իմիդազոլ-4-ոն և բենզամիդ մոնոամինօքսիդազային և սիմպաթոլիտիկ հատկությունները: Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ միացությունները ցուցաբերում են հակամոնօքսիդազային ակտիվություն՝ ընկճելով սերոտոնինի ամինազրկումը, ինչպես նաև դրսևորում են սիմպաթոլիտիկ ազդեցություն՝ պաշարելով α_1 -ադրենո-րեկվիսները: Ստացված տվյալները թույլ են տալիս եզրակացնել մոնոամինօքսիդազային (ՄԱՕ) ինհիբիտորների հիմքի վրա նոր հակադեպրեսանտ դեղամիջոցների ստեղծման հավանականության մասին, որոնք օժտված կլինեն նաև սիմպաթոլիտիկ հատկություններով: Նշված դեղամիջոցներն առավել անվտանգ կլինեն՝ նվազեցնելով օրգանիզմում զարկերակային զերծնշման զարգացման հավանականությունը:

*Իմիդազոլ – բենզամիդ – հակամոնոամինօքսիդազային ակտիվություն –
սիմպաթոլիտիկ ակտիվություն*

Newsynthesized derivatives of (5Z)-5-(3-ethoxy-4-hydroxybenzyliden)-2-phenyl-3,5-dihydro-4H-imidazol-4-one and benzamides with antimonooxidase and sympatholytic properties were studied. Studies showed that the compounds exhibit antimonooxidase activity, inhibiting the deamination of serotonin, and sympatholytic action by blocking of α_1 -adrenoreceptors. The obtained data indicate the possibility of creating new antidepressant preparations based on monoaminooxidase (MAO) inhibitors, having simultaneous sympatholytic properties. These drugs will be much safer due to a decrease in the risk of arterial hypertension.

Imidazole – benzamide – antimonooxidase activity – sympatholytic activity

Длительное депрессивное состояние организма часто связано с негативным влиянием не только на настроение и самочувствие больного, но и приводит к поражению органов и систем организма, что подтверждается данными многочисленных исследований. Депрессия затрагивает практически все системы организма, но ее наиболее опасным воздействием считается влияние на сердечно-сосудистую систему. Среди сердечно-сосудистых патологий, обусловленных депрессиями, важное место занимает артериальная гипертензия [3].

Кроме того, многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что депрессивное состояние впоследствии может привести к инфаркту, инсульту и другим не менее опасным заболеваниям сердечно-сосудистой системы организма. Известно, что гипертоническая болезнь – распространенное заболевание сердечно-сосудистой системы, проявляющаяся повышением артериального давления, тем самым приводя к поражению сердца, почек, головного мозга, глаз и др. В последние десятилетия доказано, что усиление действия на организм человека различных стрессогенных факторов, а также психоэмоциональные стрессовые ситуации являются важнейшими этиологическими причинами для развития артериальной гипертензии [2]. С этой точки зрения при лечении депрессивных состояний, в медицинской практике широко применяются различные антидепрессанты, в том числе ингибиторы фермента моноаминоксидазы (МАО) (ипраниазид, ниламид, пипразидол, индопан и др). Фармакологический эффект последних заключается в торможении метаболизма эндогенных и экзогенных моноаминов посредством ингибирования МАО (ЕС 1.4.3.4.) Вместе с тем, препараты указанной группы также повышают в постганглионарных симпатических нейронах уровень нейромедиатора норадреналина, оказывающего сильное сосудосуживающее и прессорное действие [1]. Именно этим объясняется наиболее серьезный побочный эффект ингибиторов МАО, который проявляется развитием гипертонического криза, особенно при одновременном приеме с пищей экзогенных моноаминов.

Таким образом, исходя из вышеуказанных литературных данных можно уверенно утверждать, что поиск антидепрессантов нового типа, которые одновременно с антимонаминоксидазным действием обладали бы также и симпатолитическими свойствами, является важнейшей проблемой современной медицины.

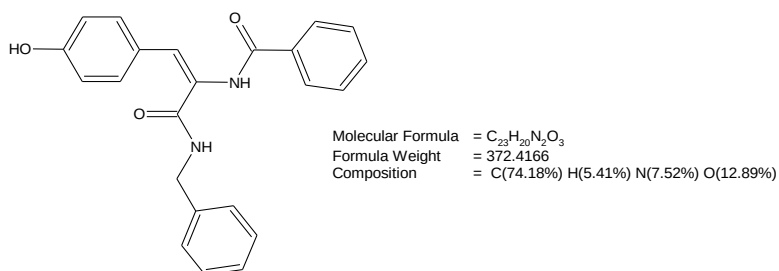
Материал и методика. Источником моноаминоксидазы служил 50 % гомогенат мозга беспородных белых крыс, который получали путем гомогенизирования мозга в стеклянном гомогенизаторе с равным (по весу) объемом 2,5 % раствора “аркопал”. В полученном 50 % гомогенате определяли активность МАО. Опытные пробы содержали 0,2 мл гомогената, 0,18 мл раствора исследуемого соединения и 0,18 мл раствора субстрата [5]. Объем пробы доводили до 1,8 мл 0,1 М К-Na-фосфатным буфером до pH 7,4. В качестве субстрата использовали серотонин (5-ОТ) креатинин сульфат моногидрат, который добавляли к пробам после 30 минутной преинкубации фермента с исследуемым веществом при комнатной температуре. Содержание серотонина в пробе 1 мкмоль/мл. Насыщение кислородом проводили в течение 5 мин при 37°C и далее пробы инкубировали в течение 45 мин при 37 °C в атмосфере кислорода. Реакцию останавливали добавлением 0,2 мл 50% трихлоруксусной кислоты. Осадок белка отделяли центрифугированием при 3000 об/мин. В безбелковой надосадочной жидкости определяли содержание аммиака методом изометрической отгонки в течение 24 ч, с последующей нesslerизацией и фотометрированием на фотометре-нефелометре ФЭК-56-2. Активность МАО выражена в % по отношению к контролю. Полученные результаты обработаны статистически по методу GrafpadInstat.

Соединения производных (5Z)-5-(3-этоксипропилоксибензилиден)-2-фенил-3,5-дигидро-4H-имидазол-4-онов исследовались на изолированном семявыносящем протоке крысы. Было изучено действие соединений на постганглионарные симпатические нервные волокна и адренорецепторы [4]. О симпатолитической активности соединений судили по уменьшению амплитуды сокращений органа, вызванной трансмуральным раздражением (0,1 мсек, 80 имп/сек, супрамаксимальное напряжение в течение 3 сек., через каждые 1,5 мин.). Об адренолитической активности – по уменьшению сокращений протока, вызванного

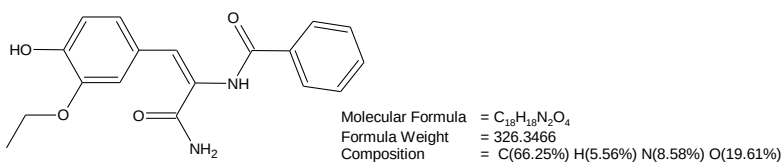
норадреналином в концентрации $1 \cdot 10^{-6}$ г/мл. Соединения испытывались в концентрации 0,05 мкмоль/мл. В качестве препарата-сравнения служил известный гипотензивный препарат Бетанидин. Действие последнего связано с блокадой симпатических нервов, снабжающих кровеносные сосуды [8]. Каждое соединение проверяли в опытах на двух семявыносящих протоках. В случае расхождения результатов или обнаружения значительной активности, количество опытов доводили до 4-х и определяли средние арифметические данные с доверительными границами.

Результаты и обсуждение. Была изучена антимоноаминоксидазная и симпатолитическая активность некоторых производных α , β - дегидротирозина (рис. 1) на белых беспородных крысах в условиях *in vitro*.

AN- (1) N-[(E)-1-[(бензиламино)карбонил]-2-(4-гидроксифенил)винил] бензамид



AN- (2) N-[(E)-1-(аминокарбонил)-2-(3-этокси-4-гидроксифенил)винил]бензамид



AN- (3) (5Z)-5-(3-этокси-4-гидроксибензилиден)-2-фенил-3,5-дигидро-4H-имидазол-4-он

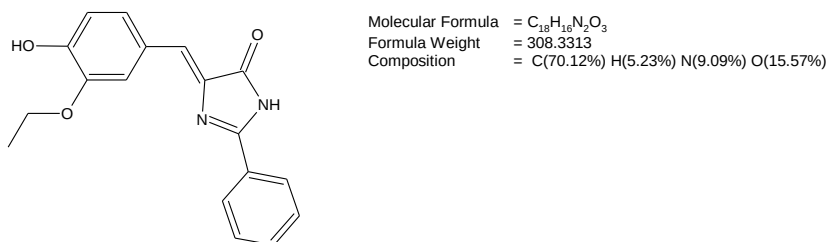


Рис. 1. Химические формулы и параметры некоторых производных α , β - дегидротирозина

Известно, что широко применяемый антидепрессантный препарат Индопан в исследованных концентрациях ($0,5 \cdot 10^{-6}$ и $1 \cdot 10^{-6}$ мкмоль/мл) достоверно ингибирует дезаминирование 5-ОТ на $54 \pm 5,8$ и $86 \pm 6,0$ соответственно [7], что и послужило основанием для использования указанного препарата в качестве сравнения. Исследования показали (табл.1), что соединения (1) и (3) проявили достаточно высокую активность в концентрации $1 \cdot 10^{-6}$ мкмоль/мл, угнетая дезаминирование 5-ОТ на 85% и 71% соответственно, а соединение (2) проявляет умеренное антимоноаминоксидазное действие, угнетая дезаминирование 5-ОТ на 56%.

Таблица 1. Влияние производных (5Z)-5-(3-этокси-4-гидроксibenзилиден)-2-фенил-3,5-дигидро-4H-имидазол-4-онов и бензамидов (1,2,3) на дезаминирование серотонина (5-ОТ) МАО мозга крыс *in vitro* (контроль - Индопан*)

Соединения	Ингибирование активности МАО $0,5 \cdot 10^{-6}$ мкмоль/мл	Ингибирование активности МАО $1 \cdot 10^{-6}$ мкмоль/мл	Ингибирование активности МАО $5 \cdot 10^{-6}$ мкмоль/мл	p
(1)	31±1,2	85±1,6	+12	<0,05
(2)	18*	56±1,27	85±2,0	<0,05
(3)	28±1,0	71±1,2	92±2,4	<0,05
Индопан	54±5,8	86±6,0	-	

*достоверность не рассчитана ввиду низкой активности соединений.

За 100% принята интенсивность дезаминирования серотонина в контрольных пробах.

Исходя из того, что соединения (1) и (3) в 1 мкмоль/мл проявили наибольшую активность, их исследование было продолжено в концентрациях 0,5 и 5,0 мкмоль/мл. Полученные данные показали, что указанные соединения в концентрации 0,5 мкмоль/мл обладают слабой антимонаооксидазной активностью, составляющей 31% и 28% соответственно. Интересно отметить, что соединение (1) в $5 \cdot 10^{-6}$ мкмоль/мл проявляет активирующее действие на фермент МАО, то есть оказывает антиингибирующее действие «+12». Надо заметить, что увеличение концентрации нейромедиаторов серотонина (5-ОТ) и норадреналина (НА) может привести к развитию маниакальных расстройств, а их нехватка – к развитию депрессии, в основном совпадает с литературными данными [9].

В настоящее время в медицинской практике в качестве антиманиакального препарата используется карбонат лития [6], который активирует фермент МАО во внеклеточной среде и приводит к снижению количества нейромедиаторов (серотонин, норадреналин, дофамин). Из табл. 1 видно, что аналогичным свойством обладает соединение (1), которое активирует фермент МАО подобно карбонату лития. Это указывает на то, что в высоких концентрациях соединение (1) может выступить в роли антидепрессанта, что позволяет нам в дальнейшем использовать указанное соединение в качестве потенциального лечебного препарата.

Наряду с этим было исследовано также возможное воздействие указанных соединений на адренорецепторы изолированного семявыносящего протока крысы, с целью выявления симпатолитического действия.

Таблица 2. Влияние производных соединений (1,2,3) на $\alpha 1$ -адренорецепторы семявыносящего протока крыс в опытах *in vitro* (контроль – бетанидин)

Соединения	Симпатолитическое действие (уменьшение амплитуды сокращений протока, вызванных электрическим раздражением в % к контролю)		Адренолитическое действие (уменьшение амплитуды сокращений протока, вызванных норадреналином в концентрации $1 \cdot 10^{-6}$ г/мл.	
	10 мин	60 мин	10 мин.	60 мин
124(1)	54±31,8	1	40±31,5	1
167(2)	35±40,7	1	40±41,5	1
168(3)	31	1	1	+30
Бетанидин*	82±8,9	93±6,1	+361±183,6	+272±183,0

(+)-увеличение амплитуды сокращений протока, вызванных норадреналином (НА) в % по отношению к контролю.

Экспериментальным путем было установлено, что соединения №1 и 2 обладают кратковременным (10 мин) симпатолитическим и адреноблокирующим действиям.

В связи с этим можно утверждать, что указанные соединения практически не влияют на адренорецепторы, в то же время соединение №3 проявляет слабое адреномиметическое действие (табл. 2 – «+30») в течение 60 мин.

Таким образом, исходя из химического состава и согласно полученным данным можно предположить, что соединения №1(бензамид) и 3 (имидазол) являются активными ингибиторами фермента МАО, кроме того, №3 (имидазол) обладает также слабым антигипертензивным эффектом. Наличие сочетания указанных двух эффектов чрезвычайно интересно для современной медицины и имеет огромный потенциал для разработки новых препаратов в качестве антидепрессантов без риска развития гипертонического криза как пример комбинирования психокорригирующей и антигипертензивной фармакотерапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анатольевна Е.С.* “Антидепрессантная терапия и прочие методы лечения депрессивных расстройств”. Доклады. М., 216с., 2008.
2. *Андреев Л.А., Скибицкий В.В., Скибицкий А.В., Фендрикова А.В.* Артериальная гипертензия и депрессивные расстройства: возможности использования комбинированной антигипертензивной и психокорригирующей фармакотерапии. 22, 5, с. 505-518, 2016.
3. *Александров П.Г.* Артериальная гипертония. Руководство для врачей. ВНОК, Гос. НИЦ профилактич. Мед. Росмедтехнологий, М., ГЭОТАР Медиас., 192, 2008.
4. *Авакян О.М.* Симптоадреналовая система. Наука, Ленинград, с., 95, 1977.
5. *Горькин В.З.* Методы, основанные на измерении освобожденного аммиака. М, с. 34, 1981.
6. *Машковский М.Д.* „Лекарственные средства”. М., „Новая волна”. с. 851, 2010.
7. *Машковский М.Д.* „Лекарственные средства”. М., „Новая волна”. с. 110, 2005.
8. *Машковский М.Д.* Фармацевтические препараты. Женева. с.40, 1975.
9. *Lacasse J.R., Leo J.* Serotonin and depression: a disconnect between the advertisements and the scientific literature // PLoS Med.: journal. December, 2, 12, p. e392, 2005.

Поступила 01.08.2022



Биол. журн. Армении, 3 (74), 2022

DOI:10.54503/0366-5119-2022.74.3-96

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА 2-ЗАМЕЩЕННЫХ ХИНОЛИЛ-1,3-ДИАЗААДАМАНТАНОВ

Ж.М. БУНИАТЯН, А.Д. АРУТЮНЯН, К.А. ГЕВОРКЯН,
М.В. ГАЛСТЯН, Р.Е. МУРАДЯН

Научно-технологический центр органической и
фармацевтической химии НАН Республики Армения
zhannabuniatyan46@gmail.com

Исследование посвящено изучению антиоксидантной активности 2-замещенных хинолил-1,3-диазаадамантанов. Исследована антиоксидантная активность в гомогенатах мозговой ткани крыс в опытах *in vitro*. Показано, что соединения изученного ряда ингибируют процесс перекисного окисления липидов, проявляя слабоумеренное антиоксидантное действие.

2-хинолил замещенные диазаадамантаны – антиоксидантные свойства – малоновый диальдегид

Կատարվել են հակաօքսիդանտային ակտիվության հետազոտություններ 2-խինոլիլ տեղակալված 1,3-դիազաադամանտանների շարքում: Հակաօքսիդանտային ակտիվությունը ուսումնասիրվել է *in vitro* եղանակով առնետների ուղեղային հյուսվածքի հոմոգենատում: Հայտնաբերվել է, որ ուսումնասիրվող նյութերի շարքում որոշ միացություններ արգելակում են լիպիդների թթվայնության գործակիցը՝ ցուցաբերելով թույլ ազդեցություն:

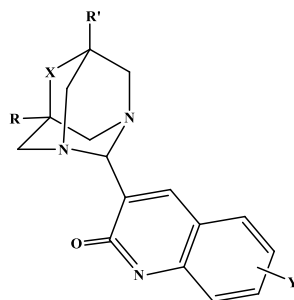
2-խինոլիլ տեղակալված դիազաադամանտաններ – հակաօքսիդանտային հատկություններ – մալոնաթթվի դիալդեհիդ

The study focused on the effects of synthesized quinoline derivatives on nonantioxidant activity in rat brain homogenates in the experiments *in vitro*. The compounds in the study series were found to inhibit the peroxidation acidity of lipids.

2-quinolil derivatives of diazaadamantanes – antioxidant properties – malonid dialdehyde

Ранее были изучены антибактериальные свойства 1,3-диазаадамантанов, содержащих во втором положении замещенное хинолиновое кольцо и установлено, что они проявляют умеренную антибактериальную активность [4].

$R = R' = CH_3$, $X = C = O$, $Y = 6-OCH_3$, (1); $R = R' = C_2H_5$, $X = C = O$, $Y = 6-OCH_3$, (2); $R = R' = CH_3$, $X = C = O$, $Y = 7-OCH_3$, (3); $R = R' = CH_3$, $X = CH_2$, $Y = 7-OCH_3$, (4); $R = R' = C_2H_5$, $X = C = O$, $Y = 7-OCH_3$, (5); $R = R' = C_3H_7$, $X = C = O$, $Y = 7-OCH_3$, (6); $R = CH_3$, $R' = C_4H_9$, $X = C = O$, $Y = 7-OCH_3$, (7); $R = R' = CH_3$, $X = CH-OH$, $Y = 7-OCH_3$, (8); $R = R' = CH_3$, $X = CH_2$, $Y = H$ (9); $R = R' = C_2H_5$, $X = C = O$, $Y = H$, (10); $R = R' = CH_3$, $X = CH_2$, $Y = 6-OCH_3$, (11); $R = R' = CH_3$, $X = CH-OH$, $Y = 6-OCH_3$ (12).



5,7-диалкил-6-оксо,гидрокси-2-(2'-оксо-замещенные хинолиил)-1,3-дизаадамантаны

Продолжая исследование биологических свойств производных хинолина и учитывая литературные данные, представляло интерес изучить антиоксидантные свойства этих соединений с целью расширения круга исследований.

Материал и методика. Изучения антиоксидантной активности проводили на белых беспородных крысах, массой 180-200 г. После декапитации под легким эфирным наркозом отделяли головной мозг, промывали физиологическим раствором и на льду готовили гомогенат, используя трис HCl-буфер (рН-7.4). Перекисное окисление липидов (ПОЛ) оценивали [1] по выходу одного из конечных продуктов окисления малонового диальдегида (МДА), который определяли отношением показателя плотности исследуемых веществ к контролю, выраженному в процентах. Оптическую плотность регистрировали с учетом плотности поглощения при длине волны 543 нм. В качестве контроля использовали пробу с растворителем [3, 5].

Результаты и обсуждение. Исследование антиоксидантной активности синтезированных соединений проводили в гомогенатах головного мозга крыс не менее чем в трех повторях, с использованием разных концентраций. Так при дозах $10^{-7} - 10^{-5} M$ выявлено повышение интенсивности перекисных реакций в системе *in vitro*. Наиболее выраженное действие обнаружено у соединения 7 в концентрации $10^{-3} M$ (38%) по сравнению с контролем. Несколько менее выраженное действие отмечено у двух соединений 2 и 5, проявляющих почти одинаковую активность, уменьшающие уровень МДА в пределах 25-27 %. Как видно из табл. 1 концентрация $10^{-4} M$ уменьшает подавление окисления липидов за исключением соединения 7 (30 %).

Таблица 1. Антиоксидантная активность соединений (*in vitro*)

Соединения	Концентрация (М)			
	10^{-3}		10^{-4}	
	МДА	% к контролю	МДА	% к контролю
2	4.87 ± 0.16	25	5.8 ± 0.17	11.5
5	4.77 ± 0.15	27	5.7 ± 0.16	13
7	4.04 ± 0.13	38	4.6 ± 0.14	30
9	5.7 ± 0.16	13	5.8 ± 0.18	11.5
11	5.6 ± 0.17	15	5.8 ± 0.18	11.5
12	5.5 ± 0.13	16	5.7 ± 0.12	13
контроль	6.56 ± 0.25	—	6.56 ± 0.25	—

Примечание: количество МДА выражено в мкмоль/г ткани $p < 0.05$ достоверность различий по сравнению с контролем.

Использование концентрации 10^{-4} М приводит к уменьшению подавления окисления липидов за исключением действия соединения 7 (30 %). Возможно это объясняется не только способностью связывать активные формы кислорода, но и участием в других молекулярных механизмах, обеспечивающих антиоксидантное действие.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что в данном ряду наиболее перспективным для дальнейшего исследования является соединение 7.

На основе полученных результатов можно сделать заключение, что положение метокси группы в хинолиновом кольце не влияет на антиоксидантную активность соединений, а зависит от положения алкильных заместителей в 5,7-диалкил-1,3-диазаадамантового кольца. Наиболее активными оказались соединения 2, 5, 7, где заместителем являются диэтильные или один заместитель метил, другой бутильные группы в азаадамантовом кольце.

Полученные экспериментальные данные могут представить интерес в дальнейших исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян А.В., Дубинине Е.Е., Зыбина Н.Н. Методы оценки свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма. СПб, с. 90-94, 2000.
2. Арутюнян Г.Л., Геворкян К.А., Арутюнян А.Д., Пароникян Р.В., Степанян Г.М., Паносян Г.А. Синтез и изучение антибактериальной активности 2-хинолил-1, 3-диазаадамантов, содержащих метоксигруппу в различных положениях хинолинового ядра. Хим. ж. Арм., 67, 4, с. 449, 2014.
3. Владимиров Ю.А., Азизова О.А., Даев А.И., Козлов А.В. Свободные радикалы в живых системах. Институт науки и техники ВИНТИ, 29, с. 126-130, 1991.
4. Першин Г.Н. Методы экспериментальной терапии. М. Медицина, с 507, 1971.
5. Северин Е.С. Перекисное окисление липидов, роль в повреждении клетки. В кн: Биохимия, 5-е изд, с. 419-423, 2009.

Поступила 23.06.2022



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3 (74), 2022

ԱՐԳԱՍԱԲԵՐ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆ

Լրացավ վաստակաշատ գիտնական, ՀՀ ԳԱԱ
թղթակից անդամ, ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի
անվան բուսաբանության ինստիտուտի գիտական
ղեկավար, կենսաբանական գիտությունների դոկտոր,
պրոֆեսոր Ժիրայր Վարդանյանի 70-ամյակը



Ժիրայր Վարդանյանը ծնվել է 1952 թ. օգոստոսի 28-ին Վայոց Ձորում՝ Եղեգնաձոր ավանում:

Բարձր առաջադիմությամբ ավարտելով Եղեգնաձորի թիվ 2 միջնակարգ դպրոցը՝ 1970թ. ընդունվում է հայկական գյուղատնտեսական ինստիտուտ: Ինստիտուտում ուսանելու տարիներին Ժիրայրն աչքի է ընկնում գերազանց առաջադիմությամբ և ակտիվ հասարակական կյանքով: Նա 3-րդ կուրսից արժանանում է Թախտաջյանի անվան կրթաթոշակի:

Բուհն ավարտելուց հետո Ժ. Վարդանյանն ընդունվում է ՀՀ ԳԱԱ Բուսաբանության ինստիտուտ ասպիրանտուրա: Թեկնածուական ատենախոսությունը պաշտպանելով է 1980թ. և ակտիվորեն ներգրավվում ինստիտուտի գիտական ու հասարակական գործունեության ոլորտում:

1982թ. Ժ. Վարդանյանն ընտրվում է «Ծառագիտության» բաժնի վարիչի պաշտոնում: Լինելով բավական երիտասարդ՝ նա ղեկավարում է այդ գիտական ստորաբաժանումը որպես բանիմաց և կայացած գիտնական:

Իր բազմամյա գիտական գործունեության արդյունքներն ամփոփում է որպես դոկտորական ատենախոսություն և 1990 թ. պաշտպանում է ԽՍՀՄ ԳԱ Գլխավոր բուսաբանական այգու Մասնագիտական խորհրդում: 2002թ. Ժ. Վարդանյանին շնորհվում է պրոֆեսորի գիտական կոչում: 2010թ. ընտրվում է ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ «Բուսաբանություն» մասնագիտությամբ:

Նրա հետազոտությունների արդյունքներն ամփոփված են ավելի քան 170 գիտական աշխատություններում, այդ թվում՝ 13 մենագրություններում ու դասագրքերում՝ հրատարակված տարբեր միջազգային և հանրապետական գիտական հանդեսներում: Գիտական մեծ արժեք է ներկայացնում «Деревья и кустарники Армении в природе и культуре» մենագրությունը (Ե., 2003թ.), որը եզակի աշխատություն է Հայաստանի ծառաբույսերի ուսումնասիրության ոլորտում:

2010թ. լույս է տեսել «Հայաստանի Հանրապետության բույսերի Կարմիր Գիրք»-ը, որի ակտիվ նախաձեռնողներից ու համահեղինակներից է Ժ. Վարդանյանը:

2012թ.-ին Ժ. Վարդանյանի կողմից հրատարակվել է «Научные основы интродукции древесных растений в Армении» ծավալուն մենագրությունը, որում ամփոփված են Հայաստանի բուսաբանական այգիներում ծառաբույսերի ներմուծման և կլիմայավարժեցման բազմամյա արդյունքները:

Պրոֆեսոր Ժ. Վարդանյանի վերջին մենագրությունները նվիրված են գեղազարդ ծառաբույսերին (Ե., 2015) և Հայաստանում ծառաբույսերի աճեցման ու գեղազարդ տնկարկների ստեղծման առանձնահատկություններին (Ե., 2020):

Գիտակազմակերպական գործունեությունը դրսևորվել է դեռևս երիտասարդ տարիքում՝ ինստիտուտի ծառագիտության բաժնի վարիչի, գիտության գծով փոխտնօրենի և հատկապես տնօրենի պաշտոններում (2005-2019 թթ.) աշխատելիս: Նա կարողացավ միավորել կոլեկտիվի ջանքերը՝ ինստիտուտը պատշաճ ներկայացնելու հանրապետության ԳԱԱ-ում և վերադաս ատյաններում:

Ժ. Վարդանյանի անմիջական նախաձեռնությամբ 2017թ.-ին ինստիտուտն անվանակոչվեց ականավոր բուսաբան, ակադեմիկոս Արմեն Թախտաջյանի անվամբ, որն անկասկած մեծ հեղինակություն, միջազգային ճանաչում է բերում ինստիտուտին:

Վերջին երկու տասնամյակների ընթացքում վերականգնվել և ընդլայնվել է ինստիտուտի միջազգային համագործակցության շրջանակը. կնքվել են նոր պայմանագրեր ԱՊՀ և մի շարք Եվրոպական երկրների առաջատար գիտական հաստատությունների հետ՝ ՌԳԱ Մոսկվայի ակադ. Ն.Վ. Տիցինի անվան գլխավոր բուսաբանական այգի, ակ. Վ.Լ. Կոմարովի անվան Սանկտ Պետերբուրգի բուսաբանական ինստիտուտ, Բեռլինի բուսաբանական այգի և բուսաբանական թանգարան, Զեմբրիջի համալսարան և Զյուլ- թագավորական բուսաբանական այգիներ և այլն:

Ժ. Վարդանյանի նախաձեռնությամբ 37143-ում 2003թ. ստեղծվեց անտառագիտության ամբիոն, որը համակարգում է «Անտառային տնտեսություն և բնակավայրերի կանաչապատում» մասնագիտությունը: Նա ակտիվորեն նպաստել է այդ ոլորտի համար բարձրորակ մասնագետների պատրաստմանը: Նրա կողմից 2005 թ. հրատարակվել է «Ծառագիտություն» բուհական դասագիրքը:

Ժ. Վարդանյանն ակտիվ մասնակցություն ունի բնապահպանական ոլորտին վերաբերող միջազգային համագործակցության աշխատանքներին: Երկար տարիներ եղել է ՀՀ Բնապահպանության նախարարության կոլեգիայի անդամ, ինչպես նաև տարբեր գիտական հանդեսների խմբագրական կոլեգիաների («Հայաստանի կենսաբանական հանդես», «Թախտաջյանի») անդամ: Նա հանդիսանում է «Կենսաբազմազանության և լանդշաֆտների պահպանության միավորում» ՀԿ-ի նախագահ, հայկական և ռուսական բուսաբանական ընկերությունների անդամ է, ԱՊՀ երկրների Բուսաբանական այգիների խորհրդի անդամ:

Ժ. Վարդանյանը մասնակցել է շուրջ 40 միջազգային կոնֆերանսների և գիտաժողովների աշխատանքներին և հանդես եկել զեկուցումներով, Դենդրոլոգների և անտառագետների Համաշխարհային կոնգրեսներին, Բուսաբանական այգիների միջազգային ասոցիացիայի համաժողովներին և այլն:

Ժ. Վարդանյանի նախաձեռնությամբ կազմակերպվել են միջազգային գիտաժողովներ Նվիրված Հայաստանում բուսաբանական գիտության զարգացման արդիական խնդիրներին (2008, 2010, 2015) և ակադեմիկոս Ա.Լ. Թախտաջյանի 100-ամյա տարելիցին (2010թ.):

Նա 1998թ.-ից անընդմեջ ղեկավարում է ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտում գործող ատենախոսությունների պաշտպանության մասնագիտական խորհուրդը: Ժ. Վարդանյանի ղեկավարությամբ պաշտպանել և կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճան են ստացել 15 ասպիրանտ և հայցորդ:

Գիտության զարգացման գործում ունեցած նշանակալի ավանդի համար Ժ. Վարդանյանն արժանացել է տարբեր պարգևների, այդ թվում՝ պետական պարգևի՝ Անանիա Շիրակացու մեդալի:

Վաստակաշատ գիտնական և մանկավարժ, գիտության հմուտ կազմակերպիչ, ակտիվ հասարակական գործիչ, հայրենասեր և սկզբունքային պրոֆեսորը ներկայումս էլ պատասխանատվության բարձր զգացումով, իրեն բնորոշ սկզբունքայնությամբ, ազնվությամբ և նվիրումով շարունակում է գիտամանկավարժական ու ստեղծագործական շնորհաշատ գործունեությունը՝ նպաստելով բուսաբանության ոլորտի համար բարձրորակ մասնագետների պատրաստմանը և հանրապետության Էկոլոգիական վիճակի բարելավմանը:

**ՀՀ ԳԱԱ Բնական գիտությունների բաժանմունք
ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտ**

«ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՅ»-ի
Էլեկտրոնային տարբերակը
և հեղինակների համար կանոնները գետեղված են հետևյալ կայքէջում

<https://www.flib.sci.am/index.php/databases/#bibliography>



Խմբագրության աշխատակիցներ՝
Նանասյան Ն.Ա., Սահակյան Ա.Լ., Սարգսյան Է.Գ.
Խմբագրության հասցեն՝ 0019, Երևան, Մարշալ Բաղրամյան պ. 24 գ, սենյակ 11,
Հեռ. 010 58 01 97; 010 57 21 19, E-mail: bja@ysu.am

Сотрудники редакции:
Нанасян Н.А., Саакян А.Л., Саркисян Э.Г.
Адрес редакции: 0019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна 24 г, комната 11,
Тел. 010 58 01 97; 010 57 21 19, E-mail: bja@ysu.am

Staff of Editorial office:
Nanasyan N.A., Sahakyan A.L., Sargsyan E.G.
Address of Editorial office: 0019, Yerevan, Marshal Baghramyan pr. 24 g, room 11,
Tel. 010 58 01 97; 010 57 21 19, E-mail: bja@ysu.am

Հրատ. պատվեր՝ N 1191
Ստորագրված է տպագրության՝ 28.09.2022:
6,5 տպ.մամուլ: Տպաքանակ՝ 150:
ՀՀ ԳԱՆ տպարան:
0019, Երևան, Մարշալ Բաղրամյան պ. 24: