

**ԵՐԵՎԱՆԻ ՄԽԻԹԱՐ ԳԵՐԱՏՈՒ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԲԺՇԿԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

**ՆԱԻՐԱԲԱԲԿԵՆԻ ՉԻՉՈՅԱՆ**

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԲԵՐ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ  
ԾԻՐԱՆԵՆԻՆԵՐԻ**

**(ARMENIACA VULGARIS LAM.) ԿԱՄԵԴԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ,  
ԿԱՄԵԴԻ ՖԻԶԻԿԱԶԻՄԻԱԿԱՆ, ԱՊՐԱՆՔԱԳԻՏԱԿԱՆ  
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ԵՎ ԿԻՐԱՌՄԱՆ  
ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ ԴԵՂԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԲՆԱԳԱԿԱՌՈՒՄ  
ԵՎ ԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈՒԼՈԳԻԱՅՈՒՄ**

**ԺԵ.00.01- «Դեղագիտություն» մասնագիտություն  
դեղագործական գիտությունների դոկտորի  
գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսություն**

**Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր**

**ԵՐԵՎԱՆ - 2018**

---

**ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ МХИТАРА ГЕРАЦИ**

**ЧИЧОЯН НАИРА БАБКЕВОНА**

**КАМЕДЕПРОДУКТИВНОСТЬ АБРИКОСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ (ARMENIACA VULGARIS LAM.) В РАЗНЫХ  
РЕГИОНАХ АРМЕНИИ, ФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ, ТОВАРОВЕДЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАМЕДИ,  
ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В  
ФАРМАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ.**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора фармацевтических наук по специальности  
15.00.01 "Фармацевтика"

**ЕРЕВАН - 2018**

Ատենախոսությունը անթեման հաստատվել է Մ.  
Հերացուն անվան երևանի պետական բժշկական  
համալսարանում:

**Գիտական խորհրդատու՝** ՀՀ ԳԱԱ կադեմիկոս,  
ք.գ.դ., պրոֆ. Ա. Ա. Սաղյան

**Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝** Ռ. Բ. Բ. վաստ.  
գործիչ, դեղ. գիտ. դոկտոր,  
պրոֆեսոր Է. Տ.

Հովհաննիսյան  
ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ,  
կ.գ.դ., պրոֆ. Ժ. Հ.

Վարդանյան  
կ.գ.դ., պրոֆ. Ա. Ա.

Հովհաննիսյան

**Առաջատար կազմակերպիչ ուն՝** ՀՀ ԳԱԱ

Օրգանական և դեղագործական  
քիմիայի

գիտատեխնոլոգիական կենտրոն

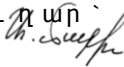
Ատենախոսությունը պաշտպանությունը  
կայանալու է 2018թ. ապրիլի 11-ին, ժամը 15.00-ին  
երևանի Մ. Հերացուն անվան պետական բժշկական  
համալսարանում գործող ՀՀ ԲՈՅ-ի 026 «Տեսական  
բժշկություն» մասնագիտական խորհրդի  
նիստում (0025, Երևան, Կորյունի 2):

Ատենախոսությունը կարելի է ծանոթանալ ԵՊԲՀ-ի  
գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքված է 2018թ. մարտի 7-ին:

Մասնագիտական խորհրդի

գիտական քարտուղար՝ կ.գ.դ., պրոֆ. Էսոբյան Ա. Ա. Տեր-  
Մարկոսյան



Тема диссертации утверждена в Ереванском государственном медицинском университете им. М. Гераци.

**Научный консультант**

академик НАН РА, д.х.н., проф. А.С. Сагян

**Официальные оппоненты:**

заслуженный работник ВШ РФ,

доктор фарм. наук проф. Э.Т. Оганесян

член кор. НАН РА, д.б.н.,

проф., Ж.А. Варданян

д.б.н. проф., А.С. Оганесян

**Ведущая организация:**

Научно-технологический центр органической и  
фармацевтической химии НАН РА

Защита диссертации состоится 11 апреля 2018г. в 15<sup>00</sup> часов на заседании  
специализированного совета 026 «Теоретическая медицина» ВАК РА при Ереванском  
государственном медицинском университете им. М.Гераци (0025, Ереван, ул. Корюна 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЕГМУ им. М. Гераци.

Автореферат разослан 7 марта 2018г.

Ученый секретарь



специализированного совета

д.б.н., профессор А.С. Тер-Маркосян

## ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

**Թեմայի արդիականությունը:** Բնական ծագման պոլիմերները՝ որպես կրիչներ և կառուցվածք ձևավորողներ, լավացնում են հումքերի տեխնոլոգիական հատկանիշները և լայնորեն կիրառվում դեղագործության, սննդի և տնտեսության տարբեր ոլորտներում: Նշված նյութերի կիրառումը ոչ միայն բարձրացնում է սննդի և դեղերի կենսաբանական արժեքը, այլև նվազեցնում մի շարք հիվանդությունների առաջացման ռիսկերը՝ պահպանելով աղիքի միկրոֆլորայի բնականոն գործունեությունը [Mykatoва M.Д. и др., 2011]: Ներկայումս կիրառվող սինթետիկ ծագման ածխաջրային բնույթի պոլիմերների մեծամասնությունը գերծ չէ դեղաբանական և տեխնոլոգիական կողմնակի ազդեցություններից: Այդ պատճառով դեղերի արտադրության և սննդարդյունաբերության մեջ նախապատվությունը շատ հաճախ տրվում է բուսական ծագման պոլիսախարիդներին (լոբձեր, ինուլին, պեկտինային նյութեր, կամեղներ), որոնք վերջին տարիներին նույնիսկ, դիտարկվում են որպես կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր [Медведева Е.Н., и др., 2003; Ожимкова Е.В., 2009]:

Կիրառման տեսանկյունից առավել հայտնի է արաբական կամ սենեգալյան ակացիայի կամեղը (*gummi Arabicae*): Լինելով կենսաբանորեն չեզոք բնական պոլիմեր՝ կենսաբանական ակտիվության, կոմպլեքս առաջացնելու և ներծծվելու հատկությունների շնորհիվ այն՝ որպես ժելատինի, ցելյուլոզի լավագույն փոխարինող, կիրառվում է լայնորեն [McNamee B.F. et al., 2007; Sabah El-Kheir M.K. et al. 2008]: Արևադարձային ծագման մի շարք բույսերի՝ ակացիայի տեսակների (*Acacia gum-Acacia senegal L., Acacia seyal L.*), գուարի (*Guar gum-Cyamopsis tetragonoloba L.*), պրոզոպիսի (*Prosopis gum-Prosopis spp.*) և այլ կամեղների քիմիական, կառուցվածքային-մեխանիկական և ռեոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրության արդյունքները ցույց են տալիս, որ դրանք բարձրակարգ էմուլգատորներ են և կապակցող նյութեր [Kawahigashi M. et al., 2005; Mona Elmanan et al., 2008; Xiaobei Li<sup>a</sup> et al., 2011 ; Sarkar S et al., 2012 ; Yolanda L. López-Franco et al., 2012]: Կամեղների առկա հումքային պաշարները ներկայումս չեն բավարարում արդյունաբերության պահանջարկը, հետևաբար նոր հումքային աղբյուրների հայթայթումը կարևոր խնդիր է: Մինչդեռ Հայաստանի որոշ ծառատեսակների, մասնավորապես ծիրանենիների կամեղները լիարժեք կարող են փոխարինել սինթետիկ ծագման պոլիսախարիդներին ինչպես դեղարդյունաբերության մեջ, այնպես էլ բնական ծագման հումքերի կիրառման այլ ոլորտներում՝ բավարարելով ներքին և արտաքին շուկայի պահանջները: Բժշկության մեջ և արդյունաբերության մի շարք ոլորտներում ծիրանենու կամեղի լայնածավալ ներդրման գործում լուրջ խոչընդոտ է չափորոշիչների բացակայությունը, չնայած ծիրանենու կամեղը (*gummi Armeniae*) օֆիցինալ է և միակ փաստաթղթերը, որոնք չափորոշում են այս արգասիքը, ԽՍՀՄ պետական և միջազգային դեղամատյաններն են, որոնք գործածությունից վաղուց դուրս են եկել դեռևս 60-ականներին [Муравьева Д. А., 1991; Международная фармакопея 1969] և հնարավորություն չեն տալիս օբյեկտիվորեն գնահատելու կամեղի որակը: Մինչդեռ Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպու-

թյան հրահանգների, Եվրոպական դեղամատյանի պահանջների համաձայն՝ պարտադիր են ցանկացած դեղաբուսական հումքի, բուսական արգասիքի որակի գնահատման ժամանակակից չափորոշիչները, ինչպիսիք գործում են արաբական ակացիայի (*Acacia seyal*, *Acacia senegal*) կամեղի՝ հանրահայտ գումիարաբիկի դեպքում (E414 ACACIA GUM-EU Specification-98/86/EC)՝ Եվրոպական դիրեկտիվների համաձայն [European Pharmacopoeia 2008; WHO 2011]:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալ խնդիրները և հանրապետությունում առկա արժեքավոր կամեղի զգալի պաշարները ներկայումս հրատապ է դրանց հումքային պաշարների համալիր գնահատումը, արդյունաբերական ծավալներով մթերման վայրերի բացահայտումը, կամեղի որակն օբյեկտիվորեն գնահատող համակարգված ֆարմակոգնոստիկ ուսումնասիրությունը, կիրառման ոլորտների բացահայտումը, ինչպես նաև ստանդարտավորման նոր մոտեցումների և ժամանակակից չափորոշիչի մշակումը:

### **Հետազոտության նպատակը և խնդիրները**

Հետազոտության նպատակն է՝ Հայաստանի տարբեր ագրոկլիմայական գոտիներում աճեցվող կամեղատու ծիրանենիների (*Armeniaca vulgaris Lam.*) արտադրողականության մշտադիտարկումը, մթերման ռազմավարության մշակումը, հումքաբանական, ապրանքագիտական, ֆիտոքիմիական և կենսաբանական ակտիվության համալիր ուսումնասիրությունը, ինչպես նաև բնական հումքային պաշարների ռացիոնալ կիրառման հայեցակարգի մշակումը: Ատենախոսության նպատակն անմիջականորեն բխում է «Հայաստանի Հանրապետության ազգային անվտանգության ռազմավարության» (ՀՀ նախագահի 2007թ. փետրվարի 7-ի ՆՁ-37-Ն հրամանագրի) պահանջներից, որոնց համաձայն՝ Հայաստանի Հանրապետությունը կարևորում է բնական պաշարների օգտագործման արդյունավետության բարձրացումը:

Հետազոտության նպատակն իրագործելու համար մշակվել և առաջադրվել են հետևյալ խնդիրները.

- Իրականացնել ծիրանենու կամեղի հումքաբանական հետազոտումը հանրապետության տարածքում: Պաշարաբանական ժամանակակից մեթոդներով հաշվարկել հումքի կենսաբանական և շահագործվող պաշարները, միջին հումքային արտադրողականությունը, ինչպես նաև հնարավոր տարեկան մթերումների ծավալը:
- Բացահայտել բնակլիմայական գործոնների ազդեցությունը հանրապետության տարբեր մարզերում աճեցվող ծիրանենիների հումքային ներուժի և որակական հատկանիշների վրա:
- Ժամանակակից ֆիզիկաքիմիական վերլուծության մեթոդներով հետազոտել ծիրանենու կամեղի քիմիական կազմը և պարզաբանել կառուցվածքը: Մշակել չափորոշող մեթոդները և ծիրանենու կամեղը չափորոշող փաստաթղթի նախագիծը:
- Ուսումնասիրել ծիրանենու կամեղի կառուցվածքային-մեխանիկական հատկությունները, հաստատել բաղադրությունը գնահատող ռեյոլոգիական ցուցանիշները:

- Գնահատել հանրապետության բնակլիմայական տարբեր պայմաններում մթերված հումքերի էկոլոգիական անվտանգությունը:
- Ուսումնասիրել ծիրանենու կամեդի՝ որպես կոագուլյանտ և մակերևութային ակտիվ նյութ կիրառման հնարավորությունները տարբեր կենսատեխնոլոգիական արտադրություններում:
- Բացահայտել ծիրանենու կամեդի հակաօքսիդանտային, հակամանրէային և սորբցիոն ակտիվությունը՝ դեղարդյունաբերության բնագավառում կիրառելու հնարավորությունները գնահատելու նպատակով:
- Հանրապետությունում աճեցվող ծիրանենիների կամեդների համակարգված ապրանքագիտական վերլուծության հիման վրա հաստատել իսկության բնութագրերը, որակի թվային ցուցանիշները և մշակել ծիրանենու կամեդի ռացիոնալ կիրառման հայեցակարգ:

### **Հետազոտության գիտական նորույթը**

Առաջին անգամ ծիրանենու կամեդի համալիր ուսումնասիրությունների արդյունքում

- Մշակվել են ծիրանենու կամեդի հումքային աղբյուրների համալիր հետազոտության գիտամեթոդաբանական սկզբունքները, գնահատվել են հումքային պաշարները, բացահայտվել արդյունաբերական ծավալներով մթերման վայրերը, որոշվել են ծիրանենիների միջին հումքային արտադրողականության, շահագործվող պաշարների, հնարավոր տարեկան մթերման ծավալները:
- Բացահայտվել են բնակլիմայական գործոնների և ծիրանենու կամեդի քիմիական կազմի ու կառուցվածքամեխանիկական հատկությունների միջև գոյություն ունեցող փոխադարձ կապերը, որոշվել է բնակլիմայական տարբեր պայմաններում մթերված կամեդների հանքային (մակրո-միկրոտարրեր) կազմը, գնահատվել է ծիրանենու կամեդի էկոլոգիական անվտանգությունը:
- Ֆիզիկաքիմիական վերլուծության (ՄՄՌ, ԲՄՀՔ և այլ) մեթոդներով հաստատվել է ծիրանենու կամեդի կառուցվածքը, հաստատվել է քիմիական կազմը, բացահայտվել է չեզոք և թթվային (ուրոնաթթուների) մոնոշաքարների որակական և քանակական կազմը տարբեր մարզերից մթերված կամեդների հիդրոլիզատներում, նստիվ կամեդի բաղադրության մեջ հայտնաբերվել են կատեխոլ, հիդրոխինոն, պիրոգալոլ և ցածրամոլեկուլային այլ միացություններ:
- Բացահայտվել է ծիրանենու կամեդի սուպերօքսիդոլիմուտագային և հակամանրէային ակտիվությունը *Staphylococcus aureus* 209, *Staphylococcus aureus*1 գրամդրական, *Sh.flexneri* 6858, *Escherichia coli* 0-55 գրամբացասական միկրոբային շտամների և *Candida albicans* սնկի նկատմամբ, հաստատվել է դրա խթանիչ ազդեցությունը կենսատեխնոլոգիական արտադրության ժամանակ *Candida guilliermondii* խմորասնկերի կենսազանգվածի կուտակման վրա:
- Բացահայտվել են ծիրանենու կամեդի՝ որպես մակերեսային ակտիվ նյութի կիրառման հեռանկարները կենսատեխնոլոգիական արտադրության մեջ, մասնավորապես որպես կոագուլյանտ՝ ամինաթթուների կենսասինթեզի կուլտուրալ հեղուկների նախնական մշակման, որպես հակամուկոզատոր բենզիլպենիցիլինի կենսասինթեզի կուլտուրալ հեղուկից նպատակային հակա-

բիոտիկի էքստրահման, ինչպես նաև որպես սորբենտ՝ տարբեր կենսաակտիվ միացությունների մաքրման փուլերում:

### **Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը**

Իրականացված լայնածավալ ուսումնասիրությունների արդյունքում հաստատվել է Հայաստանում ծիրանենու կամեդի արդյունաբերական ծավալների առկայությունը, կամեդահոտող ծառատեսակների և դրանց հումքային աղբյուրների մշտադիտարկման ընթացքում մշակվել են մեթոդաբանական նոր մոտեցումներ, որոնք ներդրվել են ուսումնական ձեռնարկում (Ղեղաբույսերի պաշարագիտություն և դեղաբուսական հումքի ապրանքագիտական վերլուծություն: Ուսումնական ձեռնարկ- Երևան 2014, ԵՊԲՀ հրատարակություն, էջ134): Ծիրանենու կամեդի համար մշակված պոլիսախարիդների բաղադրության և կառուցվածքի հետազոտման յուրօրինակ սխեման հնարավոր է կիրառել ոչ միայն ծիրանենու կամեդի, այլև արարինային և բասորինային տեսակի մյուս բոլոր կամեդների չափորոշման գործընթացներում: Մեխանիկական աղտոտվածությունից և ֆենոլային ծագման նյութերից մաքրելու արդյունավետ և մատչելի աշտարակային քրոմատոգրաֆիկ մշակված եղանակը (այլումինիումի օքսիդի կիրառմամբ) ապահովում է մաքրված կամեդի ավելի քան 80% էլք և հաջողությամբ կարող է կիրառվել արդյունաբերական մասշտաբներով: Գյուլկուրոնաթթվի զգալի պարունակության շնորհիվ ծիրանենու կամեդը կարող է առաջադրվել որպես գյուլկուրոնաթթվի արդյունաբերական ծավալներով ստացման արժեքավոր հումքային աղբյուր:

Մշակվել է հանրապետությունում ծիրանենու կամեդի կիրառման ռացիոնալ հայեցակարգ, համաձայն որի՝ ծիրանենու կամեդն իր ֆիզիկաքիմիական և կենսաբանական առանձնահատկությունների շնորհիվ դեղագործության և արդյունաբերության այլ ոլորտներում կարող է փոխարինել արաբական կամեդին և սինթետիկ ծագման ածխաջրային արգասիքներին: Մշակվել է «gum Armeniac» չափորոշիչի նախագիծը, և կամեդի բևեռային ֆրակցիայի անջատման ռացիոնալ մեթոդ, որը հաջողությամբ կարող է կիրառվել նաև այլ կամեդների (արաբինային և բասորինային) բևեռային ֆրակցիաների անջատման և նույնականացման համար:

Որպես շաքարային բնույթի մակերեսային ակտիվ նյութ՝ ծիրանենու կամեդը կարող է հաջողությամբ կիրառվել տարբեր կենսաակտիվ նյութերի կենսատեխնոլոգիական արտադրության կոլլտուրալ հեղուկներից նպատակային արգասիքների անջատման գործընթացներում մասսափոխանակման գործընթացների ակտիվացման նպատակով, մասնավորապես պենիցիլինների, ցեֆալոսպորինների և այլ β-լակտամային հակաբիոտիկների ստացման տեխնոլոգիաներում: Ծիրանենու կամեդի օդաչոր հումքի համար մշակված «Gum Armeniac» չափորոշիչը բուսական արտահոսուկների վերլուծության գործընթացում ուղեցույց կլինի հսկիչ անալիտիկ լաբորատորիաների և դեղարտադրության մեջ ներգրավված աշխատակիցների համար: Ծիրանենու կամեդի՝ որպես օժանդակ (կապակցող, կայունացնող, մակերեսային ակտիվ) և կենսաբանորեն ակտիվ (հակաօքսիդիչ, հակամանրէային, ադսորբող) բնական արգասիքի ներդրման մասին է վկայում ՀՀ մտավոր սեփականության գործակալության կողմից տրված

գյուտի արտոնագիրը (ՀՀ Արտոնագիր №2753A: Գրանցված է պետական գրանցամատյանում 25.07.2013):

**Աշխատանքի նախնական փորձաքննությունը:** Կատարված հետազոտությունների հիմնական դրույթները զեկուցվել և քննարկվել են՝

- «Բուսաբանության հիմնախնդիրները Հայաստանում» միջազգային գիտաժողովում (Երևան, 2008թ.),
- ԵՊԲՀ փորձագիտական հանձնաժողովի նիստում (Երևան, 2011թ.),
- «3-rd international medical congress of Armenia together to health. Medical congress foundation» միջազգային հիմնադիր կոնգրեսում (Երևան, 2011թ.),
- «Pharmaceutical Sciences in XXI Century. II International Scientific Conference» 2-րդ միջազգային գիտական կոնֆերանսում (Թբիլիսի, 2014թ.),
- «Фундаментальные и прикладные проблемы науки» 9-րդ միջազգային սիմպոզիումում (Մոսկվա, 2014թ.),
- «International Conference on Biochemistry and Molecular Biology ICBMB 2015» միջազգային գիտաժողովում (Փարիզ, 2015թ.),
- «Ժամանակակից գիտական տեխնոլոգիաների և մեթոդների կիրառումը փորձագիտության ոլորտում» միջազգային գիտաժողովում (Երևան-Ծաղկաձոր, 2015թ.),
- «VIII Национальный съезд фармацевтов Украины» միջազգային գիտաժողովում (Խարկով, 2016թ.):

### **Հրատարակումներ**

Ատենախոսության թեմայով հայրենական և արտասահմանյան գիտական պարբերականներում տպագրվել է 30 գիտական հոդված և թեզիս, ինչպես և 2 գյուտ, 1 մեթոդական ձեռնարկ և 1 գլուխ՝ ընդգրկված մենագրությունների ժողովածուում: Հոդվածներից 12-ը տպագրվել են արտասահմանյան ամսագրերում, որոնցից 3-ը Web of Science և Scopus շտեմարանների ամսագրերում, և 19 առանց համահեղինակների:

### **Ատենախոսության կառուցվածքը**

Աշխատանքը շարադրված է 230 էջերում, բաղկացած է ներածությունից, 9 գլուխներից (գրականության ակնարկ, հետազոտության նյութ և մեթոդներ, հետազոտության արդյունքներ և ամփոփում), եզրակացություններից, գործնական առաջարկություններից (ներառյալ «gum Armeniac» չափորոշիչի նախագիծը և բնութագիրը), 212 աղբյուր պարունակող գրականության ցանկից: Աշխատանքում ներկայացված են 22 աղյուսակ և 66 նկար:

### **ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ**

Հետազոտության նյութեր են եղել ծիրանենիների (*Armenian vulgaris Lam.*) կամեդները, որոնք մթերվել են Հայաստանի տարբեր մարզերում (Արմավիրի մարզ՝ Տանձուտ, Վայոց ձոր՝ Չիվա, Կոտայք՝ Զովունի, Արգնի, Արագածոտնի մարզ՝ Աշտարակ, Արարատի մարզ՝ Արտաշատ) աճեցվող ծառատեսակներից յուրաքանչյուր տարվա (2004-2012թթ.) զարնանը՝ հյութաշարժի ժամանակ: Որոշ



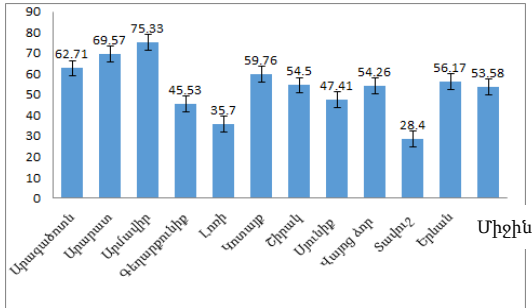
հետազոտություններում (սպրանքագիտական, կառուցվածքամեխանիկական, սպեկտրադիտական հատկությունների ուսումնասիրում) համեմատական նմուշներ են եղել արաբինային տեսակի՝ օտարածին գումիարաբիկը-gummi Arabicae (Acacia NF, Medisca pharma. inc.42791), նշենու (gummi Amygdali) և բասորինային տեսակի՝ փշատենու (gummi Elaeagni), տրագականթային աստրագալի (gummi Tragacanthae) կամեղները: Հետազոտության մեջ կիրառվել են հումքաբանական, սպրանքագիտական, ֆիզիկաքիմիական, ֆիտոքիմիական և կենսաբանական մեթոդներ:

### **ՕՐԻՆՆԵՆՈՒ ԿԱՄԵՐԻ ՀՈՒՄՔԱԲԱՆԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ**

Հանրապետությունում կորիզապտղայինների տնկարկների մշտադիտարկումը ցույց է տալիս, որ վերջիններիս ընդհանուր տարածքը 17939,8 հա է, որից 9691,7 հա-ն բաժին է ընկնում ծիրանենիներին, որը կորիզավորների ընդհանուր հեկտարի 54,02%-ն է: Հումքաբանական հաշվարկներում հաշվի է առնվել, որ հանրապետությունում ծիրանենիների տնկիների մակերեսը 2000թ. ցուցանիշների համեմատ աճել է 5663,7 հա-ով: Միաժամանակ հաշվի է առնվել, որ 2004-ից հետո մինչև 2011թ., ըստ մեր և պաշտոնական ցուցանիշների, ՀՀ-ի տարածքում տնկարկ չի եղել և ամենաերիտասարդ ծառերն անգամ գտնվել են կամեղագոյացման համար նպաստավոր տարիքում (ամենաերիտասարդ ծառերի տարիքը 10-ից ավելին էր): Հումքաբանական հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ 1 ծառի միջին հումքային արտադրողականության ցուցանիշը համեմատաբար բարձր է Արմավիրի մարզում, որտեղ 1 մոդելային ծառի միջին հումքային արտադրողականությունը 75,33±2,4(գ) է: Այսինքն Արմավիրի բնակլիմայական պայմանները միանգամայն բարենպաստ են կամեղահոսության համար: Վերջինս հավանաբար պայմանավորված է այս մարզի խիստ չորային կլիմայով, որը հանգեցնում է ծառերի բնափայտի և կեղևի վնասմանը: Մեկ ծառի միջին հումքային արտադրողականության ցուցանիշով՝ 69,57±3,3(գ), չեն զիջում Արարատի մարզում աճեցվող ծիրանենիները, որը նույնպես կարելի է հիմնավորել մարզի չոր, խիստ ցամաքային, բնակլիմայական պայմաններով: Ընդհանուր առմամբ միջին հումքային արտադրողականության բարձր ցուցանիշ (62,71±1,6(գ)) գրանցվեց նաև Արագածոտնում, որտեղ Արագածի մերձգագաթային հատվածում մշտական ցածր ջերմաստիճանը և ցածրադիր հատվածներում տևական և վաղ ամառը նպաստում են վաղաժամ կամեղահոսությանը (նկ.1):

Փորձադաշտերում հումքի շահագործվող պաշարը (ՇՊ) հաշվարկելիս հաշվի է առնվել մեկ ծառատեսակի զբաղեցրած մակերեսի հումքատվությունը և երթուղային դասավորության ցուցանիշը տվյալ դեպքում 48մ<sup>2</sup> (6×8): Պաշարների հնարավոր տարեկան մթերման ծավալը (ՀՏՄՕ) որոշելիս մեր կողմից հաշվի առնվեց հումքի մթերումից հետո նրանց պաշարների վերականգնման, այսինքն կամեղահոսության հերթական ժամանակահատվածը: Համաձայն դիտարկման արդյունքների յուրաքանչյուր տարի հյութաշարժի ժամանակ, կարելի է իրականացնել հումքի մթերում: Հետևաբար ՀՏՄՕ-ն հաշվարկելիս այն ընդունվեց ՇՊ-ի ½ -ը: 0,1 հա մակերեսով յուրաքանչյուր փորձադաշտերից մթերված կամեղների օդաչոր հումքերի հնարավոր տարեկան մթերման ծավալները (կգ) էքստրապոլ-

յացիայի մեթոդով արտաձվեցին մարզերում տնկարկների ընդհանուր մակերեսների վրա(աղ.1):



**Աղ. 1. Հանրապետության տարածքում աճեցվող ծիրանենիների (1 մոդելային ծառի) միջին հումքային կամեդարտադրողականության ցուցանիշները (գ):**

Աղյուսակ 1.

**ՀՀ տարածքում աճեցվող ծիրանենիների կամեդի միջին հումքային արտադրողականության, շահագործվող պաշարի և հնարավոր տարեկան մթերման ծավալի հաշվառումը 0,1 հա (1000 մ<sup>2</sup>) մակերեսում.**

Մարզերի անվանումը	Միջին հումքային արտադրողականություն (գ)	Շահագործվող պաշար (թաց հումք) $(\bar{X} - ES) \times 1000 \text{մ}^2 / 48 \text{մ}^2$ (կգ)	Շահագործվող պաշար (օդային չոր հումք) $\bar{C} \cdot \eta_{\text{բ.հ.}} \cdot 20\%$ , (կգ)	Հնարավոր տարեկան մթերման ծավալ $\bar{C} \cdot \eta / 2$ (օդային չոր հումք), (կգ)
Արագածոտն	62,71±6,35	1,04	0,208	0,105
Արարատ	69,57±7,33	1,14	0,228	0,114
Արմավիր	75,33±5,88	1,32	0,264	0,132
Գեղարքունիք	45,53±5,62	0,71	0,142	0,071
Լոռի	35,70±4,62	0,55	0,110	0,055
Կոտայք	59,76±8,92	0,87	0,174	0,087
Շիրակ	54,50±3,22	1,00	0,200	0,100
Սյունիք	47,41±7,74	0,67	0,134	0,067
Վայոց ձոր	54,26±8,9	0,76	0,152	0,076
Տավուշ	28,45±4,8	0,39	0,078	0,039
Երևան	56,17±9,08	0,79	0,158	0,079

Հումքաբանական վերլուծության արդյունքները ցույց տվեցին, որ արդյունաբերական մասշտաբներով ծիրանենիների կամեդների մթերման վայրեր կարող են ծառայել Արագածոտնը, Արարատը և Արմավիրը, որտեղ գրանցվեցին ծառերի հումքային արտադրողականության, շահագործվող պաշարների և հնարավոր տարեկան մթերման ծավալների բարձր ցուցանիշներ, որոնք կարող են ոչ միայն լիարժեք բավարարել հանրապետությունում դեղաբույսերի արդյունաբերության և արդյու-

նաբերության մի շարք ոլորտների պահանջները (հաշվարկային մոտ 2տ), այլև արտահանման ծավալներ ապահովել:

### **ՕՐՐԱՆԵՆՈՒ ԿԱՍԵՐԻ ԱՐՐԱՆՔԱԳԻՏԱԿԱՆ ԱՌԱՂԱՆԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Ձևաբանա-անատոմիական տարբերակիչ հատկանիշները և կառուցվածքային առանձնահատկությունները (անկանոն բյուրեղական կառուցվածք, թափանցիկ կամ թույլ դեղնավուն երանգով բյուրեղներ, ուռած թաղանթներ, օսլայի հատիկներ, դեքստրիններ)բացահայտելու նպատակով հետազոտվել են ծիրանենու և համեմատվող արաբիսային (ակացիայի, նշենու) և բատրիսային (տրագականթի, փշատենու) կամեդների մանրապատրաստուկները տարբեր միջավայրերում (ջուր, գլիցերին, քլորալիդրատ): Մշակվել և հաստատվել են ծիրանենու կամեդի հայտնաբերման (լորձերից, պեկտինային նյութերից տարբերակում, վերականգնող շաքարների, գլյուկուրոնաթթվի, կալցիում իոնների հայտնաբերում, օսլայի, դեքստրինների բացակայություն) միկրոքիմիական և որակական ռեակցիաները:

**Որակի թվային ցուցանիշները:** Հումքի որակի միջազգային պահանջներից և սեփական հետազոտության արդյունքներից ելնելով՝ ծիրանենու կամեդի համար մեր կողմից մշակվեցին և առաջադրվեցին որակի հետևյալ թվային ցուցանիշները՝ հումքի գանգվածի կորուստ 105 C<sup>0</sup>-ի տակ 4 ժամ չորացնելիս՝ ոչ ավելի, քան 10%, ընդհանուր մոխիր՝ 6%-ից ոչ ավելի, 10%-անոց HCl -ում չլուծվող մոխիր՝ ոչ ավելի, քան 2%, 0,5մմ տրամագծով մադի միջով անցնող մասնիկների քանակ՝ 2%-ից ոչ ավելի, հանքային խառնուրդ՝ 0,5%-ից ոչ ավելի: Ստացված արդյունքները համեմատելով գումիարաբիկի համար եվրոպական դիրեկտիվներով (E414 ACACIA GUM- EU Specification-Directive 98/86/EC) սահմանված ցուցանիշների հետ՝ ըստ որի՝ գանգվածի կորուստը 105C<sup>0</sup>-ի տակ 4 ժամ չորացնելիս կազմում է 10%-ից ոչ ավելի, ընդհանուր մոխիրը՝ 4%-ից ոչ ավելի, 10%-անոց HCl-ում չլուծվող մոխիրը՝ 0,5%-ից ոչ ավելի, արսեն Յմգ/կգ-ից ոչ ավելի, կադմիում՝ 1մգ/կգ-ից ոչ ավելի, ծանր մետաղներ(Pb)՝ 20 մգ/կգ-ից ոչ ավելի, կարելի է փաստել, որ միատեսակ պայմաններում իրականացված ապրանքագիտական վերլուծության շրջանակներում ծիրանենու կամեդի համար հաստատված որոշ ցուցանիշներ էականորեն տարբերվում են գումիարաբիկի որակի թվային ցուցանիշներից: Ինչպես երևում է ապրանքագիտական վերլուծության արդյունքում ստացված ցուցանիշներից (աղ. 2), հետազոտվող փորձանմուշներում ընդհանուր մոխրի միջին պարունակությունը (5,16%) չի գերազանցում 6%-ը: Գումիարաբիկի համեմատ ծիրանենու կամեդի ընդհանուր մոխրի համեմատաբար բարձր պարունակությունը կարելի է վերագրել մեր երկրին բնորոշ բնակլիմայական պայմաններին՝ հողի կազմին, ջրային ռեժիմին և տեխնածին որոշ գործոններին: Մոխրի համեմատաբար բարձր պարունակություններ գրանցվեցին Արարատի (5,68±0,19%) և Արմավիրի (5,97±0,08%) մարզերից մթերված կամեդների անալիտիկ փորձանմուշներում (աղ. 2): Վերջինս կարելի է բացատրել Արարատյան հարթավայրի հիդրոմորֆ հողերով, որտեղ տեղանքի ստորերկրյա ջրերը հանքային են և մակերեսային՝ հողի մակերեսից 1-2մ խորության վրա: Այդ ստորերկրյա ջրերը կարբոնատային են, ունեն զգալի աղայնություն (1-3%), բարձր հիմնայնություն (pH 9-11):

**Հայաստանի մի շարք մարզերից մթերված ծիրանենու կամեդի նմուշների ապրանքագիտական վերլուծության ցուցանիշները (n=5)**

Անալիտիկ փորձանմուշներ	Հումքի զանգվածի կորուստը չորացնելիս (%)	Ընդհանուր մոխիր (%)	10%-անոց HCl-ում չլուծվող մոխիր (%)	0,5մմ տրամագծով անցքերով մաղի միջով անցնող մասնիկներ (%)	Հանքային խտնություն (%)
	$\bar{X} \pm ES$	$\bar{X} \pm ES$	$\bar{X} \pm ES$	$\bar{X} \pm ES$	$\bar{X} \pm ES$
garm 1	7,75±0,08	5,13±0,15	1,49±0,09	1,55±0,07	0,06±0,01
garm 2	8,3±0,12	5,68±0,19	1,08±0,07	2,16±0,24	0,14±0,02
garm 3	7,56±0,09	5,97±0,08	1,6±0,1	1,06±0,1	0,22±0,02
garm 4	8,26±0,08	5,32±0,04	1,02±0,05	0,5±0,08	0,1±0,01
garm 5	7,41±0,1	4,02±0,09	1,3±0,05	2,09±0,19	0,25±0,03

*garm-gummi armeniaceae*

*garm 1-Արագածոտնի՝ Աշտարակ, garm 2-Արարատ՝ Արտաշատ,*

*garm 3-Արմավիր՝ Տսևձուռ, garm 4-Վայոց ձոր՝ Չիվա, garm 5-Կոտայք՝ Արզնի*

Ընդհանուր մոխրի քանակական ցածր ցուցանիշ գրանցվեց Կոտայքի (Արզնի) մարզից մթերված կամեդիների փորձանմուշներում: Արձանագրված ցուցանիշը պայմանավորված է մարզին բնորոշ հողակլիմայական և տեխնածին գործոններով: Մարզին բնորոշ են պալեոհիդրոմորֆ հողերը՝ կավային մեխանիկական կազմով, հումուսի (0,8-2,6%) և կարբոնատների (4-12%) սակավ պարունակությամբ, քիչ աղայնությամբ (0,8-2,5%), թույլ հիմնայնությամբ և միջին կլանող ունակությամբ: Եվրոպական դիրեկտիվի (E414 ACACIA GUM-EU Specification-Directive 98/86/EC) սահմանած ցուցանիշների համաձայն՝ գումիարաբիկի համար որպես թվային ցուցանիշ կարևորվում է 10%-անոց HCl-ում չլուծվող մոխիրը, որի քանակությունը չի գերազանցում 0.5%-ը: Հետազոտության արդյունքները ցույց տվեցին, որ ծիրանենու կամեդի անալիտիկ փորձանմուշներում 10%-անոց HCl-ում չլուծվող մոխրի պարունակությունը, որը հիմնականում կազմված է սիլիկահողից, բավականին տարբերվում է գումիարաբիկի համարժեք ցուցանիշից և չի գերազանցում 2%-ը: Այդ ցուցանիշները համեմատաբար բարձր էին Արագածոտնի (1,49±0,09%) և Արմավիրի (1,6±0,1%) անալիտիկ փորձանմուշներում: Վերջինս փաստում է ծիրանենու կամեդում սիլիցիումի համեմատաբար բարձր պարունակության մասին, որը պայմանավորված է ինչպես տեղանքի հողային կազմով, այնպես էլ ծիրանենու կամեդի՝ սիլիցիում կուտակելու ունակությամբ:

**ՕՒՐԱՆԵՆՈՒ ԿԱՄԵԴԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԿԱԶՄԸ**

Օիրանենու կամեդը օրգանիզմի համար չափազանց կարևոր անփոխարինելի հանքային տարրերի աղբյուր է: Այն հարուստ է 12 կենսածին տարրերով, որոնցից 3-ը մակրոտարրեր են (Na, Ca, Mg), որոնք կազմում են մոխրի գերակշիռ զանգվածը, 6-ը՝ միկրոտարրեր (Fe, Cu, Mo, Mn, Al, Si), 3-ը՝ ուլտրամիկրոտարրեր (V, Ti, Ni), այդ թվում՝ 7-ը էսենցիալ (Na, Ca, Mg, Fe, Cu, Mo, Mn) և 5-ը՝ պայմանական

Էսենցիալ (Si, Ti, V, Ni, Al): Ծիրանենու կամեղը էկոլոգիապես մաքուր է. բոլոր 4 մարզերից մթերված նմուշներում թունավոր տարրերի (Pb, As, Cd) քանակներ չեն հայտնաբերվել և հայտնաբերված էսենցիալ և պայմանական էսենցիալ տարրերի քանակները չեն գերազանցել СанПиН РФ 2.3.2 1078-01-ում կանոնակարգված թույլատրելի խտության սահմանները (աղ.3,4):

**Աղյուսակ 3.**

**Էսենցիալ և պայմանական էսենցիալ տարրերի պարունակությունը (մգ/կգ, %) Արագածոտնից և Արմավիրից մթերված ծիրանենիների կամեղի (gummi Armeniaceae) հումքում և դրա մոխրային զանգվածներում (P < 0,001, P\* > 0,05)**

Մարզ Տարր	Արագածոտն, (% մգ/կգ)			Արմավիր, (% մգ/կգ)			
	%	$\bar{X} \pm ES$	$\sigma$	%	$\bar{X} \pm ES$	$\sigma$	P
Na <sup>+</sup>	1,3	653±2,7	6,04	0,18	97,41±0,72	1,61	≤ 0,001
Ca <sup>*</sup>	42,0	20990±48,75	109	45	20980±184,8	413,2	> 0,05 *
Mg <sup>*</sup>	2,45	1225±4,95	11,08	4,5	2384±11,13	24,88	≤ 0,001
Fe <sup>*</sup>	0,13	65,3±0,06	0,13	0,1	53,17±0,92	2,06	≤ 0,001
Cu <sup>*</sup>	0,0042	2,11±0,008	0,02	0,042	22,28±0,36	0,8	≤ 0,001
Mo <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Mn <sup>*</sup>	0,0024	1,22±0,05	0,12	0,0056	2,96±0,07	0,16	≤ 0,001
Al	0,75	374,1±3,01	6,74	0,42	223,4±1,64	3,68	≤ 0,001
Si <sup>**</sup>	1,75	875,4±1,95	4,38	1,3	684,6±2,93	6,56	≤ 0,001
V <sup>**</sup>	0,0056	2,76±0,04	0,1	0,0056	2,918±0,09	0,19	> 0,05 *
Ti <sup>**</sup>	0,018	9,04±0,07	0,17	0,042	22,72±0,81	1,81	≤ 0,001
Ni <sup>**</sup>	-	-	-	0,001	0,53±0,05	0,13	-
Zr	0,0018	0,91±0,008	0,02	-	-	-	-
Pb	-	-	-	-	-	-	-

\*- էսենցիալ տարրեր, \*\*- պայմանական էսենցիալ տարրեր

Ստացված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ բոլոր 4 մարզերից մթերված ծիրանենու կամեղն ունի քիմիական տարրերի գրեթե նույն որակական կազմը, պարզապես տարբերվում են քանակապես և որոշ հազվագյուտ տարրերի պարունակությամբ, ինչպես օրինակ՝ ցիրկոնիումի, որի որոշակի քանակություն 0,91±0,008մգ/կգ (0,0018%) հայտնաբերվեց Աշտարակից մթերված կամեղի մոխրային զանգվածում: Վերջինս հավանաբար պայմանավորված է տեղանքի երկրաքիմիական բնույթով: Հայտնի է, որ բույսի նորմալ զարգացման համար Fe և Mn տարրերի հարաբերությունը դրանում պետք է լինի 1,5-2,5 [Ильин В.Б., и др. 2001]: Այս օրինաչափությունը կիրառելով ծիրանենու կամեղի դեպքում գրանցվեցին հետևյալ արդյունքները՝ Արագածոտնի մարզում Fe-Mn փոխհարաբերությունը կազմեց 54,2, Արմավիրի մարզից մթերված հումքի դեպքում՝ 17,9, Կոտայքի հումքի նմուշում՝ 5,45, իսկ Վայոց ձորում ընդհանրապես մոխրի մեջ մանգան չհայտնաբերվեց:

Նշված 3 մարզերում այս հարաբերակցությանը գերազանցող ցուցանիշը վկայում է հողի մեջ մանգանի համեմատ երկաթի բարձր քանակության և առհասարակ կամեղի՝ երկաթ կուտակելու ունակության մասին: Եվ վերջապես Fe և Mn

տարրերի նման փոխհարաբերությունը փաստում է ծառի հիվանդության, տարիքային գործոնով պայմանավորված ոչ նորմալ զարգացման մասին, որին ի պատասխան ծառը հարմարվում է կամեդահոսությամբ:

Աղյուսակ 4.

**Էսենցիալ և պայմանական էսենցիալ տարրերի պարունակությունը (մգ/կգ, %) Վայոց ձորից և Կոտայքից մթերված ծիրանենիների կամեդի (gummi Armeniaceae) հումքում և դրա մոխրային զանգվածներում (P < 0,001, P\* > 0,05).**

Մարդ ճարր	Վայոց ձոր (%, մգ/կգ)			Կոտայք (%, մգ/կգ)			
	%	$\bar{X} \pm ES$	$\sigma$	%	$\bar{X} \pm ES$	$\sigma$	P
Na <sup>*</sup>	0,3	47,2±0,22	0,45	0,1	27,41±0,32	1,61	≤ 0,001
Ca <sup>*</sup>	42,0	20846±175,9	93,2	42,0	21150±64,08	143,3	> 0,05 *
Mg <sup>*</sup>	2,4	327±19,89	4,47	3,2	1289±10,69	23,9	> 0,05 *
Fe <sup>*</sup>	0,01	5,5±0,07	0,17	0,013	5,16±0,075	0,17	> 0,05 *
Cu <sup>*</sup>	0,00056	0,3±0,01	0,02	0,0008	0,31±0,03	0,06	> 0,05 *
Mo <sup>*</sup>	0,013	7,1±0,07	0,16	0,0032	1,28±0,007	0,08	≤ 0,001
Mn <sup>*</sup>	-	-	-	0,0024	0,97±0,04	0,09	-
Al <sup>**</sup>	0,1	55,35±0,74	1,66	0,13	52,25±0,26	0,58	≤ 0,01
Si <sup>**</sup>	1,0	52,9±2,29	4,96	1,3	521,6±3,22	7,2	≤ 0,001
V <sup>**</sup>	0,0032	1,76±0,02	0,05	0,0042	1,63±0,074	0,16	> 0,05 *
Ti <sup>**</sup>	0,0018	1,002±0,02	0,04	0,0032	1,27±0,012	0,03	≤ 0,001
Ni <sup>**</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Zr	-	-	-	-	-	-	-
Pb	-	-	-	-	-	-	-

\*- էսենցիալ տարրեր, \*\*- պայմանական էսենցիալ տարրեր

Հետազոտության արդյունքներից ելնելով՝ բոլոր 4 մարզերը դասակարգվեցին ըստ իրենց տեխնածին և աշխարհագրաքիմիական բնութագրերի, որոնց վերլուծությունը ցույց տվեց, որ ծիրանենիները մշակվում են թույլ թթվային հողերում, որոնցում շատ տարրեր գտնվում են լուծույթի ձևով և սննդարար նյութերի հետ մեկտեղ հասանելի են բույսերին: Ըստ էության, բոլոր նմուշներում մակրոտարրերից առավելագույն քանակներով հանդես են գալիս Ca, Mg, Na տարրերը: Ընդ որում, նատրիումի համեմատաբար քիչ քանակներ գրանցվեցին միայն Վայքի և Կոտայքի նմուշներում, որը պայմանավորված էր ոչ միայն հողի մեջ այս տարրի և նրա միացությունների խտությամբ, այլև այն ձևով, ինչպիսին որ այս տարրը առկա է կենսոլորտում: Հետևաբար հնարավոր է, որ այս հողերում անգամ նատրիումի բարձր խտության պայմաններում գերակշռեն նատրիում պարունակող անլուծելի միներալիները (ժադեիտ՝ NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>6</sub>), որոնք գործնականում անհասանելի են բույսերին:

Հետազոտված բոլոր նմուշներում մակրոտարրերից կալցիումի և մագնեզիումի հայտնաբերված առավելագույն քանակները փաստում են կամեդի կառուցվածքային առանձնահատկությունների մասին, այն, որ ծիրանենու կամեդում ուրոնային թթուները հանդես են գալիս որպես կալցիումական և մագնեզիումա-

կան աղեր: Վերջինս հնարավորություն է տալիս եզրակացնելու, որ ծիրանենու կամեղը կարելի է առաջադրել որպես կենսաբանական կարևոր նշանակություն ունեցող կալցիում և մագնեզիում տարրերի աղբյուր՝ որոշ հիվանդությունների բուժման և կանխարգելման նպատակով: Ընդհանուր առմամբ, հետազոտության արդյունքները փաստում են ոչ միայն ծիրանենու կամեղի՝ որպես լավագույն կենսաաշխարհագրաքիմիական ինդիկատորի, այլև օրգանիզմի տարբեր ախտաբանական վիճակներում որպես ամենատարբեր հանքային տարրերի, այդ թվում և մարդու առողջության համար չափազանց կարևոր անփոխարինելի տարրերի լավագույն աղբյուրի և էկոլոգիապես մաքուր արգասիքի կիրառման հնարավորությունների մասին:

### **ՕՒՐԱՆԵՆՈՒ ԿԱՄԵՂԻ ՋՐԱՅԻՆ ԼՈՒՇՈՒՑՅՈՒՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ-ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ ՆԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Հետազոտության այս փուլում կարևորվեց ծիրանենու կամեղի ռեոլոգիական հատկությունները բնութագրող մեծությունների (հարաբերական խտություն, դինամիկ և կինեմատիկ մածուցիկություն, հոսելիություն, թրջելիության եզրային անկյուն) չափումը, որն անհրաժեշտ է կամեղի էմուլզացնող, կապակցող, կայունացնող և առհասարակ ֆիզիկական և տեխնոլոգիական հատկությունները գնահատելու գործընթացում: Չափման արդյունքները ցույց են տալիս, որ տարբեր կլիմայական գոտիականության կամեղների 5-20% ջրային լուծույթները միմյանցից տարբերվում են հարաբերական խտության ( $\rho/\rho_0$ ) մեծություններով (աղ.5,6,7): Մասնավորապես առավել բարձր խտությամբ աչքի են ընկնում Վայոց ձորից մթերված կամեղների ջրային լուծույթները: Հարաբերական խտության ցածր ցուցանիշներ գրանցվեցին Կոտայքից մթերված նմուշների ջրային լուծույթներում: Իրենց ցուցանիշներով միջանկյալ դիրք զբաղեցրին Արմավիրից մթերված նմուշները: Բոլոր ցուցանիշների միջև դիտվեց վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ( $P \leq 0,001$ ): Հետազոտության արդյունքները միանշանակ փաստում են, որ տարբեր բնակլիմայական պայմաններից մթերված ծիրանենիների կամեղների միևնույն կոնցենտրացիայով ջրային լուծույթները միմյանցից տարբերվում են դինամիկ( $\eta$ ), կինեմատիկ( $\nu$ ) մածուցիկության և հոսման ժամանակի ( $t$ ) մեծություններով: Վերջինս բացատրվում է տվյալ շրջանների ազրո և բնակլիմայական պայմաններում ձևավորված կամեղի մոլեկուլի ճյուղավորվածությամբ, բևեռային կապերի առկայությամբ և մոնոմերային կառուցվածքների (չեզոք և թթվային մոնոշաքարներ) հարաբերակցությամբ: Դինամիկ մածուցիկության բարձր ցուցանիշներ ( $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$ ) գրանցվեցին Վայոց ձորից մթերված, բարձր հարաբերական խտություն ունեցող կամեղների ջրային լուծույթներում: Արմավիրից մթերված կամեղների համարժեք կոնցենտրացիայով ջրային լուծույթների համար դինամիկ մածուցիկության ցուցանիշները զգալիորեն զիջեցին Վայոց ձորի ցուցանիշներին: Արմավիրի և Վայոց ձորի ցուցանիշների միջև դիտվեց վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ( $P \leq 0,001$ ) (աղ.5,6): Ակնհայտ էր Վայոց ձորի ցուցանիշների համեմատ Կոտայքի մարզից մթերված կամեղների ջրային լուծույթների ռեոլոգիական ցուցանիշների վիճակագրորեն հավաստի տարբերությունը ( $P < 0,001$ ):

**Վայոց ձորից մթերված ծիրանենու կամեղի 5-20% ջրային լուծույթների  
ռեոլոգիական չափորոշիչները (T°=20°C, n =6).**

C%	Ջանգված (մգ)		Հարաբերական խտություն		Հոսման ժամանակ (վրկ.)		Դինամիկ մածուցիկություն (Պա ×վրկ.)		Կինեմատիկ մածուցիկություն (մմ²/վ.)	
	$\bar{X} \pm ES$	$\sigma$	$\rho/\rho_0 \pm ES$	$\sigma$	$t \pm ES$	$\sigma$	$\eta \pm ES$	$\sigma$	$\nu \pm ES$	$\sigma$
5%	133,7±0,11	0,22	1,341±0,001	0,002	186,8±0,1	0,23	0,055±2,81e-05	6,874e-05	45,21±1,497e-06	3,347e-06
10%	135,7±0,09	0,18	1,362±0,001	0,002	538,5±0,28	0,63	0,16±7,011e-05	0,00018	118,07±8,944e-07	2e-06
15%	137 ± 0,13	0,25	1,375±0,002	0,001	736,9±0,61	1,36	0,23±0,0001	0,00033	164,42±5,1e-07	1,14e-06
20%	139,24±0,13	0,27	1,603±0,001	0,003	-	-	-	-	-	-

Վերջիններիս հարաբերական խտության ( $\rho/\rho_0 \pm m$ ) ցածր ցուցանիշներն արդեն իսկ փաստում են ուղիղ համեմատական կախվածություն ունեցող դինամիկ ( $\eta \pm m$ ) մածուցիկության ցածր ցուցանիշների և համապատասխանաբար՝ հոսման ժամանակի մասին (աղ.7):

**Արմավիրից մթերված ծիրանենու կամեղի 5-20% ջրային լուծույթների  
ռեոլոգիական չափորոշիչները (T°=20°C, n =6).**

C%	զանգված (մգ)		հարաբերական խտություն		հոսման ժամանակ (վրկ.)		դինամիկ մածուցիկություն (Պա ×վրկ.)		կինեմատիկ մածուցիկություն (մմ²/վ.)	
	$\bar{X} \pm ES$	$\sigma$	$\rho/\rho_0 \pm ES$	$\sigma$	$t \pm ES$	$\sigma$	$\eta \pm ES$	$\sigma$	$\nu \pm ES$	$\sigma$
5%	101,2±0,73	1,467	1,015±0,07	0,0146	141,8±0,38	0,96	0,032±0,0001	0,0002	31,16±5,099e-07	1,14e-06
10%	103,2±0,07	0,134	1,034±0,0001	0,001	411,2±1,3	3,51	0,094±0,0004	0,001	91,03±7,07e-07	1,581e-06
15%	104,4±0,14	0,343	1,046±0,002	0,003	561,7±0,88	2,29	0,129±0,0002	0,001	124,12±7,064e-07	1,58e-06
20%	127,5±0,17	0,346	1,277±0,0001	0,001	-	-	-	-	-	-

Ծիրանենու կամեղի ջրային լուծույթների համար կարևորվեց նաև կինեմատիկ մածուցիկության բնութագրիչը, որը կարևոր ցուցանիշ է հեղուկ դեղաձևերի պատրաստման գործընթացում քանի որ լիովին հաշվի է առնվում ներքին շփման ազդեցությունը հեղուկի հոսման վրա: Ինչպես երևում է աղյուսակներում ներկայացված ցուցանիշներից, կինեմատիկ մածուցիկությունը բավականին բարձր է Վայոց ձորի նմուշների ջրային լուծույթներում, որոնց համար դիտվում է վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ( $P < 0,05$ ) Արմավիրի և Կոտայքի նմուշների համեմատ (աղ.5,6,7):

Աղյուսակներում ներկայացված չեն կամեղի 20%-անոց ջրային լուծույթների մածուցիկության ցուցանիշները: Վերջինս բացատրվում է նրանով, որ բոլոր լուծույթներում 15%-20% կոնցենտրացիայի անցնելու դեպքում նկատվում է լուծույթների խիստ թանձրացում, այսինքն՝ մածուցիկության կտրուկ աճ, որը գերազանցում է Օստվալդի վիսկոզիմետրի (ВПЖ-2) մագական խողովակի հնարավորությունները: Ռեոլոգիական բնութագրիչների վրա բնակլիմայական գործոնների



ազդեցությանն անդրադառնալով, պետք է նշել, որ ցուցանիշների ակնհայտ տարբերություն է դիտվում Հայաստանի հյուսիսային և հարավային շրջաններից մթերված նմուշների միջև ( $P < 0,05$ ):

Աղյուսակ 7.

**Կոտայքից մթերված ծիրանենու կամեղի 5-20%-անոց ջրային լուծույթների ռեոլոգիական չափորոշիչները ( $mg/mcl=10^{(-6)}/10^{(-9)}$ ,  $T^{\circ}=20^{\circ}C$   $n = 6$ )**

C%	Ձանգված (մգ)		Հարաբերական խտություն		Հոսման ժամանակ (վրկ.)		Դիսամիկ մածուցիկություն, (Պա xվրկ.)		Կինեմատիկ մածուցիկություն (մՔ/վ)	
	$\bar{X} \pm ES$	$\sigma$	$\rho/\rho_0 \pm ES$	$\sigma$	t ± m	$\sigma$	$\eta \pm ES$	$\sigma$	$\nu \pm ES$	$\sigma$
5%	99,98±0,13	0,26	1,002 ±0,003	0,002	138,9±0,56	1,25	0,03±0,0001	0,00028	32,26±8,602e-07	1,924e-06
10%	101,1±0,13	0,25	1,013±0,001	0,003	403,4±1,08	2,41	0,09±0,0002	0,00053	91,44±7,07e-07	1,581e-06
15%	102,3± 0,09	0,17	1,026 ±0,001	0,002	551,6±0,52	1,16	0,13±9,842e-05	0,00024	122,28±8,603e-07	1,924e-06
20%	125,2±1,11	2,22	1,253±0,002	0,004	-	-	-	-	-	-

Մասնավորապես ինչպես ցույց են տալիս դիտարկումները, Հայաստանի հարավարևելյան շրջանից (Վայոց ձոր) մթերված նմուշների ջրային լուծույթների մածուցիկ-առաձգական հատկությունները բնութագրող թվային ցուցանիշները ( $\eta, \nu, t$ ) գերազանցում են հանրապետության հյուսիսարևմտյան (Կոտայք) և Արարատյան գոգավորության (Արմավիր) մարզերից մթերված նմուշների ռեոլոգիական ցուցանիշներին: Դիտված երևույթը միանգամայն պայմանավորված է այդ շրջանների բնակլիմայական առանձնահատկություններով, որոնք ձևավորում են կամեղի յուրատիպ կառուցվածք՝ թթվային և չեզոք շաքարների որոշակի հարաբերությամբ և տարածական դասավորությամբ: Հետազոտության մեջ չափազանց կարևորեցինք ծիրանենու կամեղի տարբեր կոնցենտրացիաներով ջրային լուծույթների թթջելիության եզրային անկյունների որոշումը՝ դեղաձևերի պատրաստման տեխնոլոգիայում, ինչպես նաև արդյունաբերության մի շարք ոլորտներում կամեղի՝ որպես պոլիմերային կրիչների, էմուլգատորների, կայունացուցիչների կիրառումը գիտականորեն հիմնավորելու նպատակով: Օլիբանենու կամեղի տարբեր կոնցենտրացիաներով ջրային լուծույթների եզրային անկյան չափման արդյունքները ցույց են տալիս, որ գոյություն ունի ուղիղ համեմատական կապ թրջելիության եզրային անկյան ( $\theta$ ) մեծության և կամեղի ջրային լուծույթի կոնցենտրացիայի միջև: Արձանագրված ցուցանիշների վերլուծությունը միաժամանակ ցույց է տալիս, որ կլիմայական պայմաններից անկախ՝ 15%-ից ցածր կոնցենտրացիայով ծիրանենու կամեղի ջրային լուծույթների կիրառումը տեխնոլոգիապես չի ապահովի կոլոիդ բաղադրության հեղուկ դեղաձևերի կայունությունը, քանի որ թրջելիության եզրային անկյան ցուցանիշներն այս դեպքում  $0^{\circ} < \theta < 45^{\circ}$  միջակայքում են, որը կհանգեցնի դիպլերսիոն ֆազի սեդիմենտացիայի արագության մեծացմանը: Մինչդեռ 15%-ից բարձր (օր. 20%) կոնցենտրացիայի դեպքում հետազոտվող բոլոր նմուշների ջրային լուծույթների եզրային անկյունները գերազանցում են  $45^{\circ}$ -ը ( $\theta \geq 45^{\circ}$ ): Վերջինս փաստում է, որ այս դեպքում առնչվում ենք ոչ խիստ հիդրոֆոբ նյութերին, որոնց եզրային անկյունները  $45^{\circ} < \theta < 90^{\circ}$  միջակայքում են: Այսինքն՝ ծիրանենու կամեղի ջրային լուծույթի 20%-

անոց կոնցենտրացիան, որին համարժեք է կամեդ-ջուր 1:5 փոխհարաբերությանը, այն նվազագույն կոնցենտրացիան է, որը կապահովի կոլոիդի համակարգերի կայունացման համար անհրաժեշտ եզրային անկյան ցուցանիշը: Տարբեր բնակլիմայական պայմաններից հավաքված կամեդների ջրային լուծույթների (5-20%) թրջելիության եզրային անկյունների ( $\theta^{\circ}$ ) վիճակագրորեն հավաստի ( $P \leq 0,001$ ) տարբերությունից անկախ բոլոր նմուշների 20%-անոց լուծույթների եզրային անկյունները գերազանցում են  $45^{\circ}$ -ը, որը բնորոշ է սահմանափակ հիդրոֆոր նյութերին (հնարավոր է՝ դիֆիլային մոլեկուլներով), որոնք կարող են հիդրոֆիլ մոլեկուլները հիդրոֆորացնել և, ընդհակառակը, հիդրոֆոր մոլեկուլները հիդրոֆիլացնել՝ կարգավորելով թրջելիությունը տեխնոլոգիական տարբեր գործընթացներում:

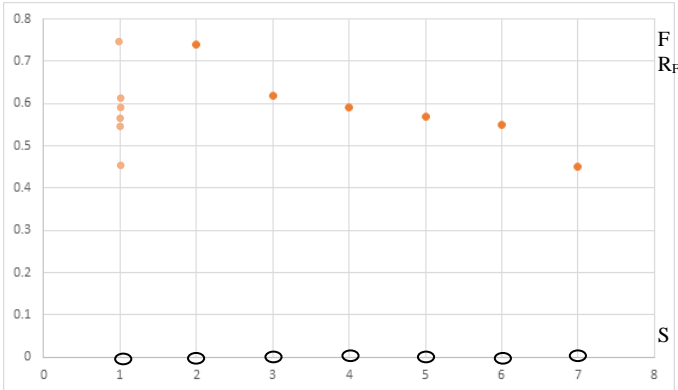
**ԾԻՐԱՆԵՆՈՒ ԿԱՍԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ ԱՌԱՂԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**  
**Ծիրանենու կամեդից պոլիսախարիդային ֆրակցիայի անջատումը և որակական կազմի ուսումնասիրումը ՆՇՔ-ի մեթոդով**

Հետազոտության ընթացքում մշակվել է ֆենոլային ծագման նյութերից ծիրանենու կամեդի մաքրման և պոլիսախարիդային ֆրակցիայի անջատման արագ և պարզագույն մեթոդ՝ IV աստիճանի ակտիվության  $Al_2O_3$ -ի կիրառմամբ, որը, կլանելով ֆենոլային (պարզ ֆենոլներ, դաբաղային նյութեր) ծագման նյութերը, հնարավորություն է տալիս հեռացնելու այն կամեդի ջրային սուսպենզիայից: Ռոտացիոն եղանակով չորացումից հետո ստացված պոլիսախարիդային ֆրակցիան հիմնականում ունի բաց նարնջագույն երանգի ամորֆ փոշու տեսք և ջրում լուծվելիս առաջացնում է թույլ օպալեսցենցիա: Ստացված ամորֆ փոշին երկաթի երկարժեք սուլֆատի և երկաթամոնիակային շիբի հետ տալիս է ֆենոլային ծագման նյութերի առկայության բացասական ռեակցիա [Самылина И.А., Сорокина А.А. 2011]:

Մշակված մեթոդը մեծ հաջողությամբ կարող է կիրառվել արաբինային և բասորինային կամեդների պոլիսախարիդային ֆրակցիաներն անջատելու համար: Անջատված պոլիսախարիդային ֆրակցիաների որակական կազմը բացահայտելու նպատակով իրականացվեց կապված շաքարների գլիկոզիդային կապերի հիդրոլիզ:

Հիդրոլիզատների նրբաշերտ քրոմատագրման(ՆՇՔ) արդյունքները ցույց են տալիս, որ մոնոշաքարների բաժանումը բավականին հստակ և արդյունավետ է ընթանում փորձնական եղանակով ընտրված բենզոլ-մեթանոլ-քացախաթթու (1:3:1) լուծիչների համակարգում (ադսորբենտ  $SiO_2$  G/UV 254, հայտածող՝ յոդի գոլորշիներ, վերլուծությունը՝ տեսանելի լույսի տակ): Մշակված այս համակարգը, որն առաջին անգամ մոդիֆիկացվեց ծիրանենու կամեդի համար, ի տարբերություն շաքարների քրոմատագրման ժամանակ կիրառվող այլ համակարգերի (բութանոլ-պիրիդին-ջուր 6:4:3, բութանոլ-քացախաթթու-ջուր 4:1:5, էթիլացետատ-մեթանոլ-ջուր 7:2:1 և էթիլացետատ-մեթանոլ-ջուր 16:2:1) և  $SiO_2$ -ի վրա բաժանման բութանոլ-ացետոն-ջուր (4:5:1) համակարգի, կարելի է դիտել որպես շաքարների բաժանման համար լավագույն համակարգ և կիրառել առհասարակ կամեդների նախնական ստանդարտավորման գործընթացում՝ պոլիսախարիդա-

յին ֆրակցիայի որակական կազմը հաստատելու նպատակով: Ծիրանենու կամե-  
դից անջատված պոլիսախարիդային ֆրակցիայի հիդրոլիզատում հայտ-  
նաբերվեցին հետևյալ չեզոք մոնոշաքարները՝ ռամնոզ (Rf=0,74), քսիլոզ (Rf=0,62),  
արաբինոզ (Rf=0,59), գլյուկոզ (Rf=0,57), գալակտոզ (Rf=0,55), գլյուկուրոնաթթու  
(Rf=0,45) (նկ.2): Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ նմուշներից  
անջատված ածխաջրային ֆրակցիաների հիդրոլիզատները գերազանցապես  
բաղկացած են թթվային (ուրոնաթթուներ) և չեզոք մոնոշաքարներից, որոնք բոլոր  
նմուշներում տարբերվում են քանակապես:



**Նկ. 2. Ծիրանենու կամեդի հիդրոլիզատի ՆՇ քրոմատագրի համակարգչային մոդելավորումը. քրոմատագրման պայմաններ, ադսորբենտ՝ SIL G/UV 254, լուծիչների համակարգ՝ բենզոլ-մեթանոլ-քացախաթթու (1:3:1), հայտածող լողի գուրոշներ, վերլուծությունը՝ տեսանելի լույսի տակ:**

- 1) կամեդի պոլիսախարիդի հիդրոլիզատ, 2) ռամնոզ (Rf=0,74), 3) քսիլոզ (Rf=0,62), 4) արաբինոզ (Rf=0,59), 5) գլյուկոզ (Rf=0,57), 6) գալակտոզ (Rf=0,55), 7) գլյուկուրոնաթթու (Rf=0,45)

Ցուցանիշների վիճակագրական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ թթվային և չեզոք շաքարների պարունակության վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ( $P \leq 0,01$ ) է դիտվում հանրապետության հարավ-արևելքի, հյուսիս-արևմուտքի և կենտրոնական շրջանների նմուշների միջև: Մինչդեռ ինչպես երևում է P-ի գնահատված արժեքներից, վիճակագրորեն աննշան ( $p > 0,05$ ) տարբերություն է նկատվում Տանձուտի, Արզնիի և Ջովունիի նմուշներում պարունակվող ուրոնաթթուների քանակական պարունակության միջև, այսինքն, այս նմուշները համարժեք են թթվային շաքարների պարունակությամբ: Ի տարբերություն ուրոնաթթուների պարունակության ցուցանիշների այս շրջանների նմուշների հիդրոլիզատները միմյանցից տարբերվում են չեզոք մոնոշաքարների քանակական պարունակությամբ: Վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ( $p < 0,005$ ) է դիտվում Տանձուտի և Ջովունիի, Արզնիի և Ջովունիի նմուշներում պարունակվող չեզոք շաքարների քանակական պարունակության միջև: Այս գոտիականության պայմաններում չեզոք շաքարների բարձր պարունակությամբ աչքի են ընկնում Տանձուտի և Արզնիի նմուշները, որոնցում չեզոք շաքարների պարունակությունը վի-

ճակագրորեն չի տարբերվում ( $P>0,05$ ): Թեև ըստ գոտիականության տարբերության նմուշների միջև գրանցվեցին ուրոնաթթուների և չեզոք մոնոշաքարների քանակական պարունակության վիճակագրորեն հավաստի ( $p<0,05$ ) և միևնույն գոտիականության պայմաններում վիճակագրորեն ոչ հավաստի ( $p>0,05$ ) տարբերություններ, այնուամենայնիվ, ընդհանուր առմամբ բոլոր նմուշներում, ի տարբերություն սենեգալյան ակացիայի կամեդի (ըստ մասնագիտական գրական տվյալների՝ թթվային շաքարները կազմում են օղաչոր հումքի 15-16%-ը) [Verbeken D., et al.2003], ծիրանենու կամեդի մեջ թթվային շաքարները միջինը կազմեցին օղաչոր հումքի 85,31±1,95%-ը, իսկ չեզոք մոնոշաքարները՝ օղաչոր հումքի զանգվածի 15,69±0,2%-ը:

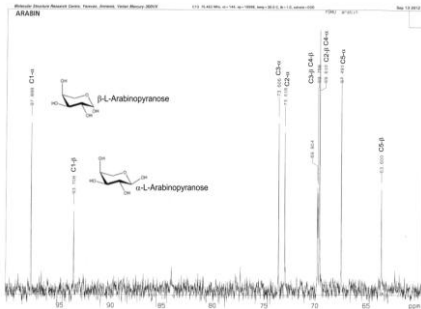
Ցուցանիշներից ակնհայտ է, որ կամեդի հիդրոլիզատում չեզոք մոնոշաքարներից հիմնականում գերազանցում է գալակտոզը (10,34±0,11%) և գալակտոզ-արաբինոզ հարաբերությունը (որն ընդունված է հաշվել նաև ակացիայի կամեդի համար) կազմում է 4,3:1: Համեմատելով մեր ստացած ցուցանիշները մասնագիտական գրական վերը նշված հայտնի տվյալների, ինչպես և արաբական կամեդը չափորոշող փաստաթղթի 49th JECFA (1997) - arabic gum; INS No. 414) հետ՝ ըստ որի հիդրոլիզատը ՆՇՔ-ի մեթոդով պետք է նույնականացվի ըստ արաբինոզի, գալակտոզի, ռամնոզի և գլյուկուրոնաթթվի, կարելի է փաստել, որ բացի նշված շաքարներից, ծիրանենու կամեդի պոլիսախարիդային ֆրակցիայի մոնոմեր կառուցվածքներն են նաև քսիլոզը և գլյուկոզը, որոնց առկայությունը հաստատեցին ՆՇՔ և ԲԱՀՔ հետազոտության արդյունքները: Քրոմատագրման արդյունքներից ելնելով՝ կարելի է փաստել, որ ծիրանենու կամեդի հիդրոլիզատում պետք է նույնականացվեն արաբինոզ, գալակտոզ, քսիլոզ, ռամնոզ (հետքային), գլյուկոզ չեզոք շաքարները և գլյուկուրոնաթթու թթվային շաքարը, որոնց առկայությունը կհաստատի ծիրանենու կամեդի իսկությունը: Հետազոտության նման արդյունքները միանշանակ պահանջում են նոր մոտեցումներ դրսևորել կամեդների, մասնավորապես ծիրանենու կամեդի դասակարգման նկատմամբ, որն ըստ դասականների՝ Ա.Ա.Գրոսգեյմի (1952) և Ս.Յ. Ջոլտոնիցկայայի (1965), դասվում է իսկական՝ արաբինային կամեդների շարքին: Մինչդեռ քսիլոզի առկայությունը ծիրանենու կամեդի կառուցվածքում պահանջում է վերջինս վերանայել ոչ որպես արաբինային, այլ որպես խառը տեսակի կամեդ:

**Ծիրանենու կամեդի պոլիսախարիդային ֆրակցիայի հիդրոլիզատում չեզոք մոնոշաքարների կառուցվածքի ուսումնասիրումը**  $^1\text{H}$  և  $^{13}\text{C}$  ՄՄՌ սպեկտրադիտական մեթոդով: Ծիրանենու կամեդի առաջնային կառուցվածքը հաստատելու նպատակով դիտարկվեցին հիդրոլիզից հետո անջատված չեզոք շաքարների  $^1\text{H}$  և  $^{13}\text{C}$  ՄՄՌ սպեկտրները, որոնք հանվեցին Varian-Mercury-300VX (300ՄՀց) սարքի վրա՝ դեյտերաջրում  $\text{D}_2\text{O}$  (99,9%) 30°C պայմաններում (ներքին ստանդարտ-ացետոն, ծՄ 2,225 մ.մ.բ., ճժ 31.45 մ.մ.բ.):

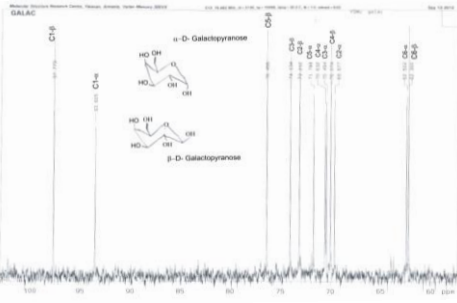
Բնչպես երևում է պատկերված գծապատկերներից առաջին նմուշում չեզոք շաքարների խառնուրդը բաղկացած է 35%  $\beta$ -L-արաբինոպիրանոզից և 65%  $\alpha$ -L-արաբինոպիրանոզից (նկ. 3):

Երկրորդ նմուշում խառնուրդը բաղկացած է 50%  $\alpha$ -D-գալակտոպիրանոզից և 50%  $\beta$ -D-գալակտոպիրանոզից (նկ.4): Երրորդ նմուշում խառնուրդը հիմնա-

կանում բաղկացած է 70%  $\alpha$ -D-գլյուկոպիրանոզից և 30%  $\beta$ -D-գլյուկոպիրանոզից (նկ.5):



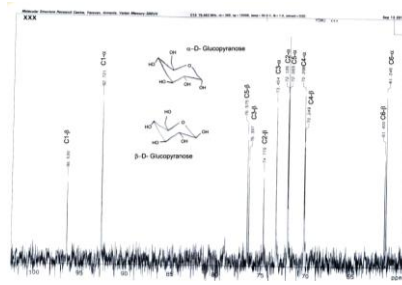
**Նկ. 3. Շիրանենու կամեդի հիդրոլիզատի  $^{13}\text{C}$  ՄՄՌ սպեկտրները  $\beta$ -L-արաբինոպիրանոզ և  $\alpha$ -L- արաբինոպիրանոզ:**



**Նկ. 4. Շիրանենու կամեդի հիդրոլիզատի  $^{13}\text{C}$  ՄՄՌ սպեկտրները  $\alpha$ -D-գալակտոպիրանոզ և  $\beta$ -D-գալակտոպիրանոզ :**

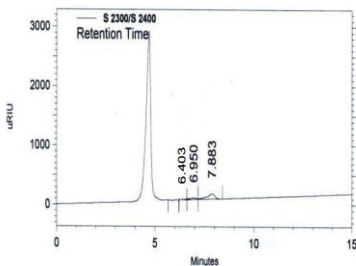
Մտացված կառուցվածքային առանձնահատկությունները համեմատելով գիտագրական տվյալների հետ՝ կարելի է փաստել, որ ի տարբերություն գումիարաբիկի ծիրանենու կամեդի կառուցվածքում առկա են գլյուկոպիրանոզի օղակներ: Վերջինս գումիարաբիկից և այլ ծագման կամեդներից տարբերելու գործընթացում կարևոր նշանակություն կարող է ունենալ կառուցվածքային տեսանկյունից ծիրանենու կամեդի իսկությունը հաստատելու համար:

**Շիրանենու կամեդի հիդրոլիզատում չեզոք և թթվային մոնոշաքարների նույնականացումը բարձրարդյունավետ հեղուկային քրոմատագրման (ԲԱՀՔ) մեթոդով:** Քանի որ չափորոշող ժամանակակից մեթոդների կիրառումը ապահովում է որակի հսկման զգայունությունը և ճշտությունը, ուստի լիարժեք նույնականացումն ապահովելու նպատակով ծիրանենու կամեդի հիդրոլիզատի քրոմատագրումն իրականացվեց երկու քրոմատոգրաֆիական համակարգերում: Ընտրված առաջին համակարգում, որտեղ բաժանիչ աշտարակն է EC 250/4 NUCLEOSIL, Carbohydrate, շարժական ֆազը՝  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -ի 0,1%-անոց ջրային լուծույթը (pH=2), կամեդի հետազոտվող նմուշի (93,3մգ/մլ) քրոմատագրման արձանագրվեցին ազդանշաններ հետևյալ ժամանակներում՝  $R_{t1}=6,403$ ,  $R_{t2}=6,950$ ,  $R_{t3}=7,883$  (րոպե): Շաքարների ստանդարտ նմուշների քրոմատագրերի հետ համեմատական վերլուծությունը ցույց տվեց, որ առաջին քրոմատոգրաֆիական համակարգում հիդրոլիզատի քրոմատագրամի վրա գրանցված ազդանշանները համապատասխանում են գլյուկոզի, գալակտոզի, արաբինոզի ստանդարտ նմուշների հայտնման ժամանակներին (նկ.6): Համակարգերից երկրորդում, որտեղ բաժանիչ աշտարակն է՝ VA 300/7. 8NUCLEOGEL, SUGAR 810 Ca, իսկ շարժուն ֆազը՝ ացետոնիտրիլ-ջուր (85:15) խառնուրդը, կամեդի հետազոտվող նմուշի (93,3 մգ/մլ) քրոմատագրման արձանագրեց ազդանշանների հետևյալ ժամանակները՝  $R_{t1}=5,467$ ,  $R_{t2}=6,517$ ,  $R_{t3}=7,450$ ,  $R_{t4}=8,504$  (րոպե):



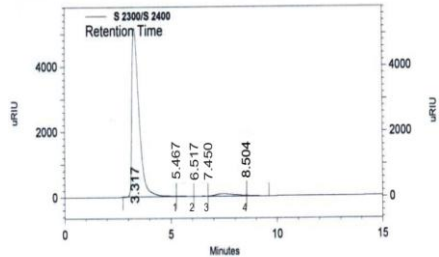
**Նկ. 5.** Օրրանենու կամեղի հիդրոլիզատի  $^{13}\text{C}$  ՄՄՌ սպեկտրները՝  $\alpha$ -D-գլյուկոպիրանոզ և  $\beta$ -D-գլյուկոպիրանոզ:

Ստանդարտ նմուշների քրոմատագրերի հետ համեմատական վերլուծությունը ցույց տվեց, որ երկրորդ քրոմատոգրաֆիական համակարգում հիդրոլիզատի քրոմատագրամի վրա հայտնված ազդանշանները համապատասխանում են շաքարների ստանդարտ նմուշների (համապատասխանաբար՝ ռամնոզ, քսիլոզ, արաբինոզ, գլյուկոզ) քրոմատագրամներում հայտնված ազդանշաններին (նկ. 7):



**Նկ. 6.** Օրրանենու կամեղի հիդրոլիզատի (ԲԱՀՔ) քրոմատագիրը առաջին քրոմատագրող համակարգում

(աշտարակ՝ VA 300/7,8 NUCLEOGEL, SUGAR 810 Ca, շարժուն ֆազ  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -ի 0,1%-անոց ջրային լուծույթ (pH=2), շարժուն ֆազի հոսքի արագություն՝ 1 մլ/ր, աշտարակի թերմոստատի ջերմաստիճան՝ 60°C, դետեկցիա՝ RI)  
 1- գլյուկոզ (Rt=6,403), 2-գալակտոզ (Rt=6,950),  
 3- արաբինոզ (Rt=7,883):

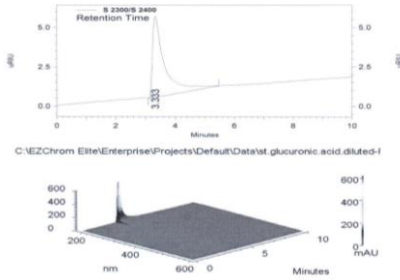


**Նկ. 7.** Օրրանենու կամեղի հիդրոլիզատի (ԲԱՀՔ) քրոմատագիրը երկրորդ քրոմատագրող համակարգում

(աշտարակ՝ EC 250/4 NUCLEOSIL, Carbohydrate, շարժուն ֆազ՝ ացետոնիտրիլ : ջուր՝ 85:15, շարժուն ֆազի հոսքի արագություն՝ 1 մլ/ր, աշտարակի թերմոստատի ջերմաստիճան՝ 30°C, դետեկցիա՝ RI)  
 1- ռամնոզ (Rt=5,467), 2-քսիլոզ (Rt=6,517),  
 3- արաբինոզ (Rt=7,450), գլյուկոզ (Rt=8,504):

Այսպիսով, ծիրանենու կամեղից անջատված պոլիսախարիդային կոմպլեքսի հիդրոլիզատի քրոմատագրման արդյունքները ցույց են տալիս, որ պոլիսախարիդի մոնոմեր շաքարներն են արաբինոզը, գալակտոզը, քսիլոզը, գլյուկոզը և ռամնոզը: Վերջինիս հետքային պարունակությունը փաստում է պոլիսախարիդային կոմպլեքսում դրա օղակների եզրային դասավորության մասին, որը նախապես հաստատվել էր  $^1\text{H}$  և  $^{13}\text{C}$  ՄՄՌ մեթոդով: Կամեղից անջատված թթվային շաքարի՝ գլյուկուրոնաթթվի (որի առկայությունը նախապես հաստատվել էր կարբազոլի հետ առաջացրած գունավորման ռեակցիայով և ՆՇՔ-ով) մաքրույթ-

յունը և իսկությունը հաստատվեցին ԲԱՀԲ-ի մեթոդով (նկ.8):

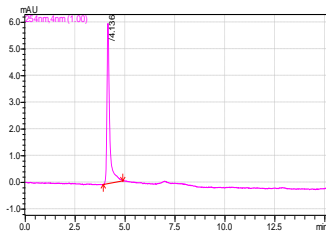


Նկ.8. Ծիրանենու կամեդի հիդրոլիզատից անջատված գլյուկուրոնաթթվի քրոմատագիրը:

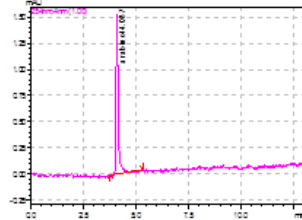
**Ծիրանենու կամեդի ստանդարտավորումն ըստ արաբինոզալակտանի:**  $^1\text{H}$  և  $^{13}\text{C}$  ՄՄՌ սպեկտրադիտական մեթոդով ծիրանենու կամեդի նախնական կառուցվածքի հաստատումը և նրա կազմում  $\alpha$ -L-արաբինոպիրանոզի,  $\beta$ -L-արաբինոպիրանոզի,  $\alpha$ -D-գալակտոպիրանոզի և  $\beta$ -D-գալակտոպիրանոզի օղակների բացահայտումը հիմք դարձավ կամեդում արաբինոզալակտան պոլիսախարիդի նույնականացման համար: Ինչպես ցույց տվեցին քրոմատագրման արդյունքները, արաբինոզալակտանի ստանդարտ նմուշի դետեկցիայի ժամանակ ազդանշանի հայտնվելու ժամանակը(Rt) 254 նմ տիրույթում կազմում է 4,136 րոպե (նկ.9):

Արաբինոզալակտան ստանդարտի հայտնի կոնցենտրացիաներով տարբեր լուծույթների գրաֆիկական կորերի կառուցմամբ բացահայտվեց արաբինոզալակտանի կոնցենտրացիայի և ազդանշանների մակերեսների միջև ուղիղ համեմատական կապը: Վերջինս հնարավորության տվեց ծիրանենու կամեդի հետազոտվող նմուշում որոշելու արաբինոզալակտանի քանակական պարունակությունը:

Ծիրանենու կամեդի ջրային լուծույթի քրոմատագրման արդյունքները ցույց տվեցին, որ արաբինոզալակտանի ազդանշանի հայտնվելու ժամանակը ծիրանենու կամեդի լուծույթում 4,17 րոպե է, որը համապատասխանում է ստանդարտ նմուշի պահման ժամանակին (նկ.10):



Նկ. 9. Արաբինոզալակտանի ստանդարտ նմուշի քրոմատագիրը (Rt – 4,136):



Նկ. 10. Ծիրանենու կամեդի քրոմատագիրը (Rt – 4,17):

Չափակարգող գրաֆիկների վերլուծության արդյունքներից պարզ դարձավ, որ 1գ ծիրանենու կամեղի մեջ արաբիտգալակտանի պարունակությունը 99,8մգ է:

Արաբիտգալակտան պոլիսախարիդի իսկության հաստատումը ժամանակակից ԲՄՀՔ մեթոդով, լուրջ դեր կարող է ունենալ ծիրանենու կամեղի ստանդարտավորման գործընթացում:

**Ծիրանենու կամեղի ոչ բևեռային ֆրակցիայում ցածրամոլեկուլային միացությունների հայտնաբերումը գազային քրոմատագրման քրոմատո-մասս սպեկտրադիտական մեթոդով:** Գազային քրոմատագրող քրոմատո-մասս սպեկտրադիտական մեթոդով ծիրանենու նատիվ կամեղի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ հիմնական պոլիսախարիդային ֆրակցիայի հետ մեկտեղ ծիրանենու կամեղի մեջ պարունակվում են նաև ֆենոլային ծագման նյութեր: Վերջիններս, ինչպես հայտնի է, ակտիվորեն մասնակցում են բնափայտում և միջուկում կատարվող նյութափոխանակությանը և բնականաբար՝ նրանց բջջաթաղանթների վերափոխման ժամանակ անմիջականորեն ներգրավվում են կամեղագոյացման գործընթացին: Քրոմատագրի դիտարկումը ցույց տվեց, որ գրանցվում են պարզագույն ֆենոլներ՝ կատեխոլի, հիդրոխինոնի և պիրոգալոլի ազդանշանները՝  $Rt_1=22,5$ րոպե,  $Rt_2=26,3$ րոպե,  $Rt_3=31,4$ րոպե ժամանակներում: Ընդ որում, դրանց քանակները համապատասխանաբար կազմեցին՝ կատեխոլ՝ 7,58%, հիդրոխինոն՝ 4,27%, պիրոգալոլ՝ 5,69%:

Հայտնաբերված ոչ բևեռային (ցածրամոլեկուլային) միացությունների առկայությունը փաստում է կամեղի ձևավորման մեջ բնափայտի կամբիոմային շերտի անմիջական մասնակցության մասին:

#### **ՕՒՐԱՆԵՆՈՒ ԿԱՄԵՂԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆ**

**Ծիրանենու կամեղի ազդեցության ուսումնասիրումը արյան մետաղապրոտեինների մակարդակի և ակտիվության վրա in vitro և ex vivo պայմաններում:** Հետազոտության այս փուլում կարևորվեց in vitro և ex vivo պայմաններում ծիրանենու կամեղի ազդեցության ուսումնասիրումը արյան հակաօքսիդիչ (ՀՄՊ) և պրոօքսիդիչ ակտիվության մետաղապրոտեինների (ՊՄՊ)՝ որպես թթվածնի ակտիվ ձևերի նյութափոխանակության կանոնավորողների որակական և քանակական փոփոխությունների դեպքում:

Հետազոտության առաջին փուլում ծիրանենու կամեղի 48 ժամ ինկուբացումը (in vitro) ՄՊ-ի օպտիկական կլանման հատկությունների էական փոփոխություններ չի առաջացնում, այսինքն՝ ՀՄՊ-երի և ՊՄՊ-երի մակարդակները մնում են անփոփոխ: Փորձերի արդյունքում դիտվում է էթ-ից անջատված Nox կախյալ ֆերիHb-վերականգնող ակտիվության աճ: Միաժամանակ նկատվում է տրանսֆերինի լուծելիության անկում՝ տրանսֆերինի հետ կամեղի կոլդիոլ լուծույթի առաջացման պատճառով: Քանի որ արյան շիճուկի սպիտակուցների հետ կապվելու ունակությունը բնորոշ է տարբեր ծագման պոլիսախարիդներին, ուստի չի բացառվում, որ կատարվում է տրանսֆերինի գլյուկոզիլացում, որը դժվար է գնահատել դրական կամ բացասական տեսանկյունից [Fujimoto S. et al., 1995]:



Հետազոտության երկրորդ փուլում վերը նշված պայմաններում մարդու էրիթրոցիտների թաղանթների և կամեդի 48 ժամ ինկուբացումից հետո (*ex vivo*), էրիթրոցիտների թաղանթներում դիտվում է Nox կախյալ ֆերիHb-վերականգնող ակտիվության էական բարձրացում (հետերոգեն ֆազ): Մյուս կողմից, կամեդի առկայության պայմաններում դիտվում է էրիթրոցիտների թաղանթներից Nox-ի ինքնաարտազատման ընկճում: Յուրյց է տրվել, որ մի կողմից ծիրանենու կամեդը ցուցաբերում է ՍՕԴ-նմանակող ակտիվություն, իսկ մյուս կողմից, էրիթրոցիտների թաղանթներում ճնշելով չհագեցած ճարպաթթուների գերօքսիդացման գործընթացը հանգեցնում է  $E\theta$ -ից Nox-ի արտազատման ընկճմանը ֆիզիոլոգիական pH-ի (pH7,36-7,4) պայմաններում: Կարելի է հաստատել, որ ծիրանենու կամեդը էականորեն կայունացնում է  $E\theta$ -ը, որը բացառիկ կարևոր դեր է կատարում թթվածնային հոմեոստազի ֆիզիոլոգիական կարգավորման գործընթացում: Հետազոտության երրորդ փուլում առնետների արյան 5-օրյա ինկուբացումը (արյունը կայունացվել է 2% նատրիումի օքսալատով) կամեդի հետ (*ex vivo*) հանգեցրել է հետերոգեն ֆազում ( $E\theta$ -երում) Nox-ի ՆԱԴՓH-կախյալ  $O_2^-$ -գոյացման և ֆերիHb-վերականգնող ակտիվության բարձրացման:  $E\theta$ -երում Nox-ի մակարդակի բարձրացման մեխանիզմը հնարավոր է պայմանավորված է նրանով, որ կամեդը որպես պոլիսախարիդային ծագման միացություն, որսում է հիդրօքսիլ ռադիկալները (պոլիսախարիդները HO ռադիկալների կլանիչներ են): Հիդրօքսիլ ռադիկալները կլանելու ճանապարհով, կամեդը կանխարգելում է  $E\theta$ -ի լիպիդային գերօքսիդացումը, համապատասխանաբար՝ Nox-ի արտազատումը, պահպանելով վերջիններիս մակարդակը  $E\theta$ -ում: Կամեդի ազդեցության մյուս մեխանիզմը պայմանավորված է  $O_2^-$ -երը չեզոքացնելով (կամեդը ունի ՍՕԴ-նմանակային ակտիվություն), որն էլ նպաստում է ցեռուլալազմինի, ինչպես նաև՝ Cu Zn-COՃ-ի և կատալազի ակտիվության պահպանմանը: Կարևոր է նաև այն հանգամանքը, որ ծիրանենու կամեդը չի ազդում սուպրոլի մակարդակի և ակտիվության վրա՝ դրանով կանխելով շիճուկի մածուցիկության փոփոխությունը և ընդհանուր առմամբ՝ հեմոդինամիկայի փոփոխությունը: Ծիրանենու կամեդի մեկ այլ կարևոր և դրական հատկությունն էր շիճուկային Nox-ի (արտաբջջային Nox կամ eNox) մակարդակի ավելացումը՝ *ex vivo* նշված պայմաններում արյան ինկուբացման դեպքում: Շիճուկային eNox-ը օժտված է որոշակի կատալազանմանակային ակտիվությամբ և կոչված է արյան շիճուկում ջրածնի պերօքսիդի չեզոքացման համար (արյան շիճուկում կատալազի ակտիվությունը մեծ չէ): Շիճուկային eNox-ի մակարդակի բարձրացումը արյան կոմպենսատոր ռեակցիա է տրված պայմաններին հարմարվելու համար: Արյան շիճուկում և  $E\theta$ -ում Nox-ի իզոմերի մակարդակի և ակտիվության բարձրացումը օրգանիզմի ինունամոդուլացնող գործոն է, քանի որ Nox-ի իզոմերը ֆագոցիտոզի ընթացքում անհրաժեշտ  $O_2^-$ -երի գեներացնողներ են [Feau S. et al., 2005]: Այսպիսով, ըստ ստացված տվյալների՝ բջջաթաղանթները որպես  $O_2^-$ -գոյացնող ֆերմենտ Nox-ի կրիչներ, որոշակի դեր կարող են կատարել օրգանիզմի ինունային համակարգում:

Կարելի է եզրակացնել, որ ծիրանենու կամեղը գործում է թթվածնային հումեոստազը կարգավորող վերոհիշյալ մեխանիզմով:

### **Օիրանենու կամեղի հակամանրէային ակտիվության ուսումնասիրումը**

Իրականացված հետազոտությունների արդյունքում փորձնականորեն հաստատվեց, որ ծիրանենու կամեղի 1:5, 1:50, 1:500 նոսրացումներով ջրային լուծույթները դրսևորում են ցածր հակամանրէային ակտիվություն *Staphylococcus aureus* 209 գրամդրական մանրէների նկատմամբ, որոնց զգայունության գոտու տրամագիծը բոլոր նոսրացումների դեպքում գտնվեց  $d=8-13$  մմ թույլ զգայունության միջակայքում: *Staphylococcus aureus* 1 գրամդրական մանրէների նկատմամբ կամեղի 1:5, 1:50 նոսրացմամբ ջրային լուծույթները ևս ցուցաբերում են թույլ հակամանրէային ակտիվություն ( $d=8$ մմ), մինչդեռ 1:500 նոսրացման դեպքում զգայունության գոտու տրամագիծը ( $16\pm 1,7$ մմ) եղավ  $d=14-19$  մմ միջակայքում, այսինքն՝ *Staphylococcus aureus* 1 շտամը ավելի զգայուն գտնվեց 1:500 նոսրացմամբ լուծույթի հանդեպ: Դիտվեց զգայունության վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ( $P=0,017$ ) կամեղի 1:500 և 1:5, 1:500 և 1:50 նոսրացմամբ ջրային լուծույթների նկատմամբ ( $P=0,004$ ): *Sh.flexneri* 6858 շտամը թույլ զգայունություն հանդես բերեց կամեղի 1:5 և 1:50 նոսրացմամբ ջրային լուծույթների նկատմամբ, քանի որ զգայունության գոտու տրամագիծը ևս չգերազանցեց թույլ զգայունության միջակայքը: Մինչդեռ 1:500 նոսրացման դեպքում զգայունության գոտու տրամագիծը հասավ  $18\pm 1,7$ մմ-ի այսինքն՝ *Sh. flexneri* 6858 շտամը ավելի զգայուն գտնվեց կամեղի մեծ նոսրացման լուծույթի հանդեպ: Զգայունության վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն ( $P=0,001$ ) դիտվեց 1:5 և 1:500, 1:50 և 1:500 ( $P=0,002$ ) նոսրացմամբ ջրային լուծույթների նկատմամբ: *Escherichia coli* 0-55 գրամբացասական մանրէները, որոնք հայտնի են շատ դեղերի նկատմամբ ունեցած կայունությամբ, 24 ժամ անց դրսևորեցին թույլ զգայունություն կամեղի 1:5 և 1:50 նոսրացմամբ լուծույթների նկատմամբ: Սակայն 1:500 նոսրացման դեպքում 24 ժամ անց զգայունության գոտու տրամագիծը կազմեց  $20\pm 2,3$ մմ: Զգայունության վիճակագրորեն հավաստի տարբերությունը գնահատվեց  $P<0,01$  միջակայքում: *Escherichia coli* գրամբացասական շտամի խիստ զգայունությունը ծիրանենու կամեղի նկատմամբ կարելի է վերագրել ուրոնաթթվի պարունակությանը, որը դրամինանտ քանակներով է պարունակվում կամեղի մեջ: Վերջինս միանգամայն համահունչ է գիտական գրականության հայտնի տվյալներին, որոնց համաձայն՝ բուսական արգասիքներում ուրոնաթթվի բարձր պարունակությունը ակտիվորեն ընկճում է *Escherichia Coli*-ի աճը [Manjeshwar Shrinath Baliga<sup>a</sup> et al. 2011]: *Candida albicans* սնկի զգայունության գոտու տրամագիծը 24 ժամ անց բոլոր նոսրացումներում կազմեց 14 մմ (միջին ակտիվության): Տարբեր նոսրացման լուծույթների նկատմամբ զգայունության հավաստի տարբերություն չդիտվեց ( $P>0,05$ ): Դիտված հակասնկային ակտիվությունը կարելի է վերագրել արաբինոզալակտանի ազդեցությանը, քանի որ գիտագրական աղբյուրներում նկարագրված տվյալների համաձայն՝ արաբինոզալակտան պոլիսախարիդը ճնշում է *Candida albicans*-ի աճը, հետևաբար լուծույթների նոսրացումը էականորեն չի անդրադառնում

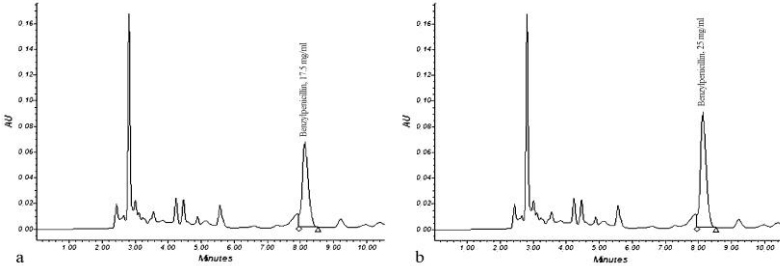
արաբինոզավակտանի թիրախային ազդեցությանը: Այսպիսով, հետազոտության արդյունքները հաստատեցին ծիրանենու կամեդի տարբեր նոսրացմամբ ջրային լուծույթների հակամանրէային ակտիվությունը գրամդրական և գրամբացասական միկրոօրգանիզմների վրա:

### **ՕՒՐԱՆԵՆՈՒ ԿԱՄԵՐԻ ՓՈՐՉԱՐԿՈՒՄԸ ԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ**

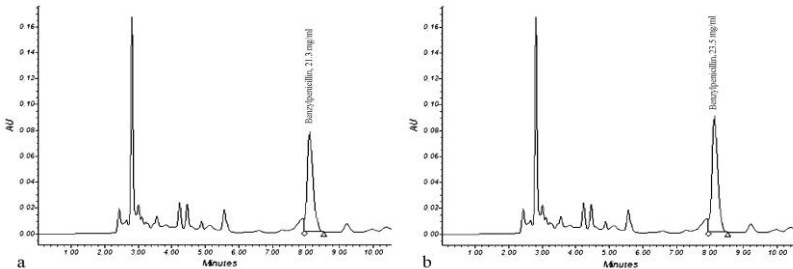
Մույն աշխատանքում ծիրանենու կամեդը հետազոտվել է կենսատեխնոլոգիական արտադրության կուլտուրալ հեղուկից (ԿՀ) բենզիլպենիցիլինի անջատման տեխնոլոգիական սխեմայի երկու փուլերում: Նախ կամեդի նմուշները որպես կոագուլյանտ հետազոտվել են ԿՀ-ի նախնական մշակման փուլում՝ որպես սեպարացման գործընթացի խթանիչ, այնուհետև՝ ԿՀ-ից անջատված նատիվ լուծույթից բենզիլպենիցիլինի բութիլացետատային և բիկարբոնատային էքստրակտման փուլերում՝ որպես մակերեսային ակտիվ նյութ (ՄԱՆ): Որպես ԿՀ-ի մոդել օգտագործվել է ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» ԳԱԿ-ի Մանրէների ավանդադրման կենտրոնում դեպոնացված *Penicillium* ցեդի կուլտուրաների կիրառմամբ լաբորատոր պայմաններում ստացված կուլտուրալ խառնուրդը: Բենզիլպենիցիլինի ԿՀ-ից կոլոիդ մասնիկների նստեցման համար (pH-ի տարբեր տիրույթներում) որպես կոագուլյանտ ուսումնասիրվել է ծիրանի կամեդի 0,5%-անոց ջրային լուծույթի օգտագործման հնարավորությունը: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ օգտագործվող կոագուլյանտի օպտիմալ քանակը կազմում է ելային ԿՀ-ի ծավալի 0,3%-ը: Կոագուլյանտի օպտիմալ քանակի և pH-ի 3,5-5,0 տիրույթում ԿՀ-ի մշակումով և ցենտրիֆուգմամբ ստացվում է բենզիլպենիցեդիլինի թափանցիկ նատիվ լուծույթ, որը կարելի է օգտագործել էքստրակտման եղանակով նպատակային հակաբիոտիկ մաքրելու համար:

Տեխնոլոգիական հաջորդ փուլում *Penicillium chrysogenum* շտամ արտադրիչի կենսասինթեզի կուլտուրալ հեղուկի մոդելը ենթարկվել է բութիլացետատային և բիկարբոնատային էքստրակտման առանց ծիրանենու կամեդի և դրա առկայությամբ ծիրանենու կամեդի որպես ՄԱՆ-ի ազդեցությունը բենզիլպենիցիլինի էքստրակտման արդյունավետության վրա բացահայտելու նպատակով: Էքստրակտման այս փուլում նպատակային արգասիքը գրեթե 4 անգամ մաքրվում է ուղեկցող խառնուրդներից: Ծմբական թթվով մոդելային նատիվ լուծույթի թթվեցումը ճնշում է բենզիլպենիցիլինի մոլեկուլում COOH խմբի դիսոցումը, որի արդյունքում բենզիլպենիցիլինը գտնվում է չդիսոցված մասնիկների ձևով և սեպարացման պրոցեսում անցնում է օրգանական բութիլացետատային ֆազ: Սեպարացումից (օրգանական և ջրային ֆազերը իրարից առանձնացնելուց) հետո բարձր արդյունավետության հեղուկային քրոմատագրաֆիական (ԲԱՀՔ) վերլուծության եղանակով որոշվել է բենզիլպենիցիլինի քանակությունը բութիլացետատային էքստրակտում (նկ.11): Ինչպես հետևում է արձանագրված տվյալներից, մինչև 30%-ով ավելանում է ջրային ֆազից բութիլացետատային ֆազ տեղափոխված բենզիլպենիցիլինի քանակությունը, հետևաբար նաև դիֆուզիայի արդյունավետությունը:

Բուժիլացեատային էքստրակտը ջրով լվանալուց հետո ենթարկվել է փկար-  
 րոնատային էքստրակցիայի, ինչպէս առանց ծիրանենու կամեղի ավելացման,  
 այնպէս էլ ծիրանենու կամեղի առկայությամբ (մոտ 0,05%): Առանձնացված  
 փկարբոնատի ջրային լուծույթներում որոշվել է բենզիլպենիցիլինի քանակու-  
 թյունը ԲԱՀՔ եղանակով (նկ.12): Ինչպէս երևում է նկար 16-ում ներկայացված  
 քրոմատագրերից, բենզիլպենիցիլինի փկարբոնատային էքստրակցիան ծիրանե-  
 նու կամեղի առկայությամբ իրականացնելու դեպքում ջրային ֆազ տեղափոխված  
 բենզիլպենիցիլինի քանակությունն ավելանում է մոտ 15%-ով:



**Նկ.11. Բուժիլացեատային էքստրակտում բենզիլպենիցիլինի ԲԱՀՔ քրոմատագիրը՝**  
 ա) ծիրանենու կամեղի բացակայությամբ և բ) ներկայությամբ:



**Նկ.12. Փկարբոնատային էքստրակտում բենզիլպենիցիլինի ԲԱՀՔ քրոմատագիրը՝**  
 ա) ծիրանենու կամեղի բացակայությամբ և բ) ներկայությամբ:

Իրականացված հետազոտությունների արդյունքում արձանագրված տվյալ-  
 ների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ ծիրանենու կամեղը՝ որպէս շաքարա-  
 յին բնույթի ակտիվ նյութ, կարող է հաջողությամբ կիրառվել տարբեր կենսասակ-  
 տիվ նյութերի կենսատեխնոլոգիական արտադրության կուլտուրալ հեղուկներից  
 նպատակային արգասիքների անջատման ժամանակ իրականացվող մասսա-  
 փոխանակման գործընթացներն ակտիվացնելու նպատակով, մասնավորապէս  
 պենիցիլինների, ցեֆալոսպորինների և այլ  $\beta$ -լակտամային հակաբիոտիկների  
 ստացման տեխնոլոգիաներում:

**Շիրանենու կամեղի սորբցիոն (հակաթունային) ակտիվության ուսումնասի-**

**ըուրբ:** Ինչպես ցույց տվեցին ծիրանենու և համեմատվող կամեղների (ըստ մեթիլեն կապույտի) սորբելու ակտիվության որոշման արդյունքները, համեմատաբար բարձր ակտիվություն ցուցաբերեցին ծիրանենու կամեղը (98,04±2,1մգ/գ), ապա՝ ակացիայի կամեղը (73,53±1,2 մգ/գ) և նշենու կամեղը (61,27±1,3մգ/գ) (աղ.8): Ցուցանիշների միջև դիտվեցին վիճակագրորեն հավաստի տարբերություններ ( $P < 0,05$ ):

Հավաստի տարբերություն դիտվեց նաև հետազոտվող նմուշների ալիկվոտների օպտիկական խտությունների միջև, որոնք համապատասխանաբար կազմեցին ծիրանենու կամեղի համար՝ 0,9±0,005, ակացիայի կամեղի համար՝ 1,13±0,019, նշենու կամեղի համար՝ 1,20±0,005: Ստացված տվյալները համեմատելով ակտիվացված ածխի ադսորբելու ունակության հետ՝ կարելի է փաստել, որ չնայած հետազոտվող նմուշները սորբելու ունակությամբ 2,5-3 անգամ զիջում են ակտիվացված ածխին, այնուամենայնիվ, դրսևորում են կիրառման համար բավարար ակտիվություն ըստ մեթիլեն կապույտի: Ի տարբերություն ըստ մեթիլեն կապույտի՝ կամեղների կլանման ունակության, սորբելու համեմատաբար բարձր ակտիվություն գրանցվեցին ըստ կալիումի բիքրոմատի ստանդարտ նմուշի, որոնք համապատասխանաբար կազմեցին ծիրանենու կամեղի դեպքում՝ 110,2±1,37մգ/գ, ակացիայի կամեղի դեպքում՝ 103,6±2,4մգ/գ, և նշենու կամեղի դեպքում՝ 93,44±2,3մգ/գ (աղ.8):

### Աղյուսակ 8.

Օրհանենու կամեղի, նրանից անջատված պոլիսախարիդային կոմպլեքսի և արաբինային կամեղների նմուշների սորբցիոն ակտիվությունները (մգ/գ) ըստ մեթիլեն կապույտի և կալիումի բիքրոմատի աշխատանքային ստանդարտ նմուշների ( $\bar{X} \pm ES$ ).

Հետազոտվող նմուշներ	Օպտիկական խտություն		Սորբելու ակտիվություն	
	ըստ կալիումի բիքրոմատի	ըստ մեթիլեն կապույտի	ըստ կալիումի բիքրոմատի	ըստ մեթիլեն կապույտի
ծիրանենու կամեղ	0,68±0,01 P <sub>4</sub> <sup>+</sup> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,9±0,005 P <sub>2</sub> <sup>-</sup> , P <sub>3</sub> <sup>-</sup> , P <sub>4</sub>	110,2 ±1,37 <b>P<sub>2</sub><sup>-</sup>, P<sub>3</sub><sup>-</sup>, P<sub>4</sub><sup>**</sup></b>	98,04±2,1 P <sub>2</sub> <sup>-</sup> , P <sub>3</sub> <sup>-</sup>
ակացիայի կամեղ	0,75±0,01 P <sub>1</sub>	1,13±0,019 P <sub>1</sub> <sup>-</sup> , P <sub>3</sub> <sup>-</sup>	103,6 ±2,4 <b>P<sub>1</sub><sup>-</sup>, P<sub>3</sub><sup>-</sup>, P<sub>4</sub><sup>**</sup></b>	73,53±1,2 P <sub>1</sub> <sup>-</sup>
նշենու կամեղ	0,82±0,02 P <sub>1</sub> <sup>-</sup>	1,20±0,005 P <sub>1</sub> <sup>-</sup> , P <sub>2</sub> <sup>*</sup>	93,44±2,3 P <sub>2</sub> <sup>*</sup>	61,27±1,3 P <sub>1</sub> <sup>-</sup> , P <sub>4</sub> <sup>-</sup>
կամեղի պոլիսախարիդային ֆրակցիա	1,12±0,01 P <sub>1</sub> <sup>-</sup>	0,97±0,02 P <sub>1</sub>	57,5±1,38 P <sub>1</sub> <sup>-</sup> , P <sub>2</sub> <sup>-</sup>	44,73±1,5 P <sub>3</sub> <sup>-</sup>

$P < 0,05, P > 0,05, P^* < 0,0001$  P<sub>1</sub>-ը՝ ծիրանենու կամեղի համեմատ, P<sub>2</sub>-ը՝ ակացիայի կամեղի համեմատ; P<sub>3</sub>-ը՝ նշենու կամեղի համեմատ, P<sub>4</sub>-ը՝ ծիրանենու կամեղի պոլիսախարիդային կոմպլեքսի համեմատ:

Գրանցված բարձր ցուցանիշները կարելի է միանշանակ վերագրել ծանր մետաղների հետ կամեղի կոմպլեքս առաջացնելու ունակությանը, քանի որ այս դեպքում պոլիսախարիդների մոլեկուլները հանդես են գալիս որպես լիգանդներ: Գիտական գրականության հայտնի աղբյուրների համաձայն [Медведева Е.Н., и др.2003], կոմպլեքսագոյացմանը մասնակցում են արաբինոզալակտանի երկու

հիդրօքսիլ, ինչպես նաև գլյուկուրոնաթթվի կարբօքսիլ խմբերը, որոնք էլ պայմանավորում են ծանր մետաղների նկատմամբ կամեդի սորբցիոն բարձր ակտիվությունը: Վիճակագրական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ծիրանենու և ակացիայի կամեդների սորբցիոն ակտիվության ցուցանիշներն էականորեն չեն տարբերվում իրարից, սակայն զգալի տարբերվում են նշենու կամեդի սորբցիոն ակտիվությունից: Վերջինս թեև իր բացատրությունն ունի, քանի որ նշենու կամեդը դասական գրականության որոշ աղբյուրների համաձայն [Золотницкая С.Я. 1965], դասվում է խառը տեսակի կամեդների շարքին և իր պոլիսախարիդային կառուցվածքով տարբերվում է մյուս երկուսից: Հավանաբար դա է նրա ավելի ցածր սորբելու ակտիվության պատճառը:

Ծիրանենու կամեդի պոլիսախարիդային կոմպլեքսի դեպքում (ըստ մեթիլեն կապույտի և կալիումի բիքրոմատի որոշված) արձանագրվում է սորբցիոն ակտիվության միջին մակարդակ ( $57,5 \pm 1,38 \text{ մգ/գ}$ ) ակտիվացված ածխի կլանման ունակության համեմատ: Վերջինս փաստում է այն մասին, որ ծիրանենու կամեդի սորբելու հատկությունները պայմանավորված են ոչ միայն պոլիսախարիդային ֆրակցիայով, այլև հնարավոր է նատիվ կամեդի այլ բաղադրամասերով: Հետազոտության արդյունքներից միանշանակ կարելի է եզրակացնել, որ ծիրանենու կամեդը, շնորհիվ սորբելու իր բավարար ունակության, կարող է կիրառվել ծանր մետաղներով քրոնիկական թունավորումների բուժման համար պատրաստվող դեղաձևերում:

**Ծիրանենու կամեդի ազդեցության ուսումնասիրումը *Candida guilliermondii* խմորասնկերի կենսազանգվածի կուտակման վրա:** Ներկայումս լայնորեն ուսումնասիրվում է ֆիտոպոլիսախարիդների ֆիզիոլոգիական ակտիվությունը կենսունակ բջիջների նկատմամբ: Նման բնույթի հետազոտությունները հանգեցրին խմորասնկերի բազմացման վրա կամեդների ազդեցության դիտարկման անհրաժեշտությանը: Այս տեսանկյունից, խմորասնկերի կենսազանգվածի մեծացման բոլոր փորձերը, հատկապես ոչ թանկարժեք ճանապարհով գրավիչ են հեռանկարային [Патент Российской Федерации 2096461]: Եվ ինչպես ցույց տվեցին ուսումնասիրության արդյունքները, կամեդի 1, 10, 50, 80, 100, 200 մգ/մլ լուծույթներում աճեցված խմորասնկերի կենսազանգվածը հսկիչ կուլտուրայի համեմատ ավելանում է, և մասնավորապես 200մգ/մլ լուծույթի դեպքում՝ մոտավորապես 55%-ով: Վերջինս պայմանավորված է խմորասնկերի կողմից ածխաջրատների լավագույն աղբյուր արաբինոզի յուրացմամբ, որն էլ պայմանավորում է նրանց կենսազանգվածի աճը:

Հետազոտության նման արդյունքները ճանապարհ կհարթեն ծիրանենու կամեդի՝ որպես բնական ծագման պոլիսախարիդային արգասիքի կենսատեխնոլոգիական նպատակներով կիրառելու համար՝ *Candida guilliermondii* խմորասնկերի կենսազանգվածի աճը խթանելու նպատակով:



## ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Մշտադիտարկման արդյունքում հաստատվել են ծիրանենու կամեդի հումքային պաշարները հանրապետությունում: Կամեդի օդաչոր հումքերի հնարավոր տարեկան մթերման առավելագույն քանակներ գրանցվել են Արմավիրի, Արարատի և Արագածոտնի մարզերում: Մեկ ծառի միջին հումքային արտադրողականությունը (առանց կտրվածքների) հանրապետությունում կազմել է 53,58±6,59(գ):
2. Մշակված աշտարակային քրոմատոգրաֆիական մեթոդը IVակտիվության այլումինիումի օքսիդի կիրառմամբ, ապահովում է մեխանիկական աղտոտվածությունից և ֆենոլային ծագման նյութերից մաքրված կամեդի ավելի քան 80% ելք:
3. Բացահայտվել են ծիրանենու կամեդի ձևաբանաանատոմիական հատկանիշները (կառուցվածք, բյուրեղների գույն, թափանցիկություն, ուռած բջջաթաղանթների, օսլայի հատիկների, դեքստրինների բացակայություն), հաստատվել են ծիրանենու կամեդի իսկությունը (պոլիսախարիդային կառուցվածք, թթվային և վերականգնող մոնոշաքարներ, կալցիումի իոններ, լորձերից տարբերակում) որոշող միկրոքիմիական և որակական ռեակցիաները, որոնք ընդգրկվել են կամեդը չափորոշող փաստաթղթի «Հսկման մեթոդներ» բաժնում:
4. Ապրանքագիտական վերլուծության շրջանակներում հաստատվել են ծիրանենու կամեդի որակի թվային ցուցանիշները 105 C° պայմաններում չորացնելիս հումքի զանգվածի կորուստ 10%-ից ոչ ավելի, 10%-անոց HCl-ում չլուծվող մոխիր՝ 2%-ից ոչ ավելի, ընդհանուր մոխիր՝ 6%-ից ոչ ավելի, 0,5մմ տրամագծով մաղի միջով անցնող մասնիկների քանակ՝ 2%-ից ոչ ավելի և հանքային խառնուրդ՝ 0,5%-ից ոչ ավելի:
5. Հետազոտությամբ հիմնավորվել է, որ ծիրանենու կամեդը էկոլոգիապես մաքուր է: Հայաստանի տարբեր մարզերից մթերված նմուշներում թունավոր տարրեր (Pb, As, Cd) չեն հայտնաբերվել, իսկ հայտնաբերված էսենցիալ և պայմանական էսենցիալ տարրերի քանակները չեն գերազանցել թույլատրելի խտության սահմանները:
6. Վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն է դիտվել Հայաստանի տարբեր շրջաններից մթերված կամեդների ջրային լուծույթների ռեոլոգիական (դինամիկ, կինեմատիկ մածուցիկություն, հոսելիության ժամանակ) ցուցանիշների միջև, որը փաստում է կամեդի բաղադրամասերի կառուցվածքային առանձնահատկությունների մասին՝ պայմանավորված բնակլիմայական գործոններով:
7. Ծիրանենու կամեդի բոլոր հետազոտված նմուշների 20%-անոց ջրային լուծույթների թրջելիության եզրային անկյունները 45°<θ<90° միջակայքում են, որը դրանք բնորոշում է որպես դիֆիլային մուլեկուլներով սահմանափակ հիդրոֆոբներ, որոնցով հնարավոր է կարգավորել թրջելիությունը սելանոլոգիական տարբեր գործընթացներում:
8. Միջուկային-մագնիսական ռեզոնանսի (<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C) մեթոդով հաստատվել է ծիրանենու կամեդի նախնական կառուցվածքը. պոլիսախարիդային շղթան կազմված է α- և β-L-արաբինոպիրանոզի, α- և β-D-գալակտոպիրանոզի, α- և β-D-գլյուկոպիրանոզի օղակներից:
9. Ժամանակակից ֆիզիկաքիմիական վերլուծության մեթոդներով հաստատվել է ծիրանենու կամեդի որակաքանակական կազմը. տարբեր բնակլիմայական պայմաններից մթերված կամեդների հիդրոլիզատներում որոշվել է չեզոք (զալակտոզ, արաբինոզ, ռամնոզ, քսիլոզ, գլյուկոզ) և թթվային մոնոշաքարների (գլյուկուրոնաթթու) քանակական հարաբերությունը, համաձայն որի հաստատվել է, որ ծիրա-



նենու կամեղը գլյուկուրոնաթթվի հումքային աղբյուր է: Օիրանենու նատիվ կամեղում հայտնաբերվել են կատեխոլ, պիրոգալոլ և հիդրոխինոն ցածրամոլեկուլային միացությունները, որոնք վկայում են կամեղի ձևավորման մեջ բնափայտի կամբիոմային շերտի անմիջական մասնակցության մասին: Արձանագրված տվյալների հիման վրա ծիրանենու կամեղը ստանդարտավորվել է ըստ արաբինոգալակտան պոլիսախարիդի:

10. Բացահայտվել են ծիրանենու կամեղի արտահայտված հակաօքսիդանտային, հակամանրելային, ծանր մետաղները սորբելու, ինչպես նաև կենսատեխնոլոգիական արտադրության ժամանակ արժեքավոր *Candida guilliermondii* խմորասնկերի կենսազանգվածի աճը խթանող ակտիվությունները:
11. Օիրանենու կամեղը խթանում է տարբեր կենսաակտիվ նյութերի (ամինաթթուներ, հակաբիոտիկներ) կենսասինթեզի կուլտուրալ հեղուկներից բաղադրանյութերի նստեցման գործընթացները, որպես հակաէմուլգատոր մեծացնում է պենիցիլինային հակաբիոտիկների կենսասինթեզի կուլտուրալ հեղուկից ստացված նատիվ լուծույթից նպատակային հակաբիոտիկի անջատման տեխնոլոգիայում կիրառվող բուլբիլացետատային և բիկարբոնատային էքստրակցիայի արդյունավետությունը:
12. Հանրապետությունում ստեղծվել է ծիրանենու կամեղի ռացիոնալ կիրառման հայեցակարգ, տրվել է ծիրանենու կամեղի բնութագիրը և կազմվել չափորոշող փաստաթղթի (չափորոշիչի) նախագիծ:

## ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Օիրանենու կամեղի վերաբերյալ կազմել նորմատիվ փաստաթուղթ՝ հիմք ընդունելով մեր կողմից մշակված «Gum Armenia» բնութագիրը և չափորոշիչը:
2. Դեղաբույսերի պաշարաբանության մեջ կիրառել արտահոսող (կամեղահոսող, խեժահոսող) ծառատեսակների հումքային պաշարների հաշվառման մեթոդաբանական նոր մոտեցումներ, և դրանք ընդգրկել «Դեղաբույսերի պաշարագիտություն» մեթոդաբանության մեջ:
3. Առաջարկել ՀՀ գյուղնախարարությանը կանխել ծիրանենու ձեր ծառատեսակների՝ որպես կամեղի արդյունավետ հումքային աղբյուրների ծառահատումը:
4. Օիրանենու կամեղը դեղաձևերի պատրաստման մեջ կիրառել որպես հակաօքսիդիչ, հակամանրելային և ադսորբող ակտիվության բնական ծագման հումք:
5. Օիրանենու կամեղը որպես շաքարային բնույթի մակերեսային ակտիվ նյութ, կիրառել պենիցիլինների, ցեֆալոսպորինների և β-լակտամային այլ հակաբիոտիկների ստացման տեխնոլոգիաներում կենսատեխնոլոգիական արտադրության կուլտուրալ հեղուկներից նպատակային արգասիքներ անջատելու ժամանակ իրականացվող մասսափոխանակման գործընթացներն ակտիվացնելու նպատակով:
6. Օիրանենու կամեղը՝ որպես բնական ծագման հումք, կիրառել կենսատեխնոլոգիայում՝ *Candida guilliermondii* խմորասնկերի աճը խթանելու նպատակով:
7. Օիրանենու կամեղը առաջարկել որպես գլյուկուրոնաթթվի արդյունաբերական ստացման հումքային աղբյուր:

1. Չիչոյան Ն. Բ., Ռևազովա Լ.Վ., Բորոյան Ռ.Ղ., ՀՀ ֆլորայի վարդագգիների ընտանիքի որոշ ծառատեսակների կամեդների ֆարմակոգնոստիկ հետազոտումը և կիրառման հեռանկարները, Գիտական աշխատությունների ժողովածու նվիրված ԵՊՀՀ հիմնադրման 70-ամյակին, Երևան, 2000, էջ 537-540:
2. Չիչոյան Ն.Բ., Ռևազովա Լ.Վ., Բորոյան Ռ.Ղ., Հայաստանի ֆլորայի վարդագգիների կամեդների հումքային պաշարների ուսումնասիրումը և հաշվառումը// Հայաստանի բժշկագիտություն, Երևան, 2000, հ. XL, N4, էջ 29-34:
3. Чичоян Н.Б., Симонян М.А. Влияние камеди абрикосового дерева *Armeniaca vulgaris* Lam. На уровень и активность металлопротеинов крови *in vitro* и *ex vivo* // Вопросы теоретической и клинической медицины, Научно-практический журнал, Ереван, 2007, т. 10 №5 (47), с.8-11.
4. Chichoyan N.B. Natural raw material resources of apricot gums of Republic Armenia and perspectives of their use // Актуальные проблемы ботаники в Армении. Материалы международной конференции. Институт ботаники НАН. Ереван, 2008, с. 307-310.
5. Chichoyan N.B. Pharmacognostic studies of gums collected from apricot trees growing in Armenia and perspectives of their use // Georgian medical news. Тбилиси- New York, 2009, N 11, (176), p.74-77.
6. Чичоян Н.Б. Отечественный гуммиарабик-перспективный источник арабиногалактана // Вестник МАНЭБ, Санкт-Петербург, 2009, т. 14, N4, вып.2, с.60-64.
7. Ghazanjyan M.M., Chichoyan N.B., Simonyan M. The biochemical mechanism of action of gum from *Armeniaca vulgaris* Lam // The New Armenian medical journal. Yerevan, 2010, Vol.4, N 1, p. 47-48.
8. Chichoyan N.B. Gummi armeniacaе collected from apricot trees in Armenia- perspective source of arabinogalactan // Georgian Medical News. Тбилиси- New York, 2011, N 3 (192), p.92-95.
9. Chichoyan N.B. Investigation and record of the apricot trees` gums raw resources of flora of the Republic of Armenia // Georgian Medical News. Тбилиси- New York, 2011, N 11 (200), p.117-121.
10. Չիչոյան Ն.Բ., ՀՀ ֆլորայի ծիրանենիների կամեդների հումքաբանական ուսումնասիրությունը // 3-rd international medical congress of Armenia together to health. Medical cobgress foundation. Yerevan, 2011, p. 374-375.
11. Չիչոյան Ն.Բ., Բուսական ծագման պոլիսախարիդները և նրանց կիրառման հեռանկարները // Հայաստանի բժշկագիտություն, Երևան 2012, LII, N 2, էջ 113-122:
12. Չիչոյան Ն.Բ., Զաքարյան Ա.Ե., Շաբոյան Ն.Կ., Հայաստանում մշակվող և վայրի աճող մի շարք ծառատեսակներից հավաքված արարինային և բասորինային խմբի կամեդների ջրային լուծույթների սպեկտրային վերլուծությունը // Медицинский вестник Эрбуни. Научно-практический журнал. Ереван, 2012. N2 (50), с.94-98.
13. Чичоян Н.Б. Выделение и изучение химического состава полисахаридов камедей, культивируемых в Армении абрикосовых деревьев // Вестник КазНМУ. Научно-практический журнал. Алматы, 2012, №3, с.315-317.
14. Չիչոյան Ն.Բ., Հայաստանի տարբեր մարզերում մշակվող ծիրանենիներից մթերված կամեդների (*Gummi armeniaceae*) հանքային կազմի ուսումնասիրումը ջերմաէմփսիոն մեթոդով: Բժշկություն, գիտություն և կրթություն /Գիտատեղեկատվական հանդես/, Երևան, 2013, թ. 15, էջ 140-145:
15. Чичоян Н.Б., Думанян К.Г., Зилфян А.В., Авагян С.А., Асланян С.Г. Влияние абрикосовой камеди на течение гнойно-воспалительного процесса в экспериментально индуцированной гнойной ране // Сборник материалов отчетной научной сессии ЕГМУ, Ереван, 2013, т.1, с.239-243.
16. Շուրբուրյան Ա.Կ., Չիչոյան Ն.Բ., Նահապետյան Ն.Ռ., Սկրոյան Ս.Ա., «Գուտանոս» պրեպարատի ազդեցությունը ԼՕՌ պաթոլոգիա ունեցող դպրոցահասակ երեխաների

- կյանքի որակի վրա, Կլինիկական բժշկագիտության արդի հիմնախնդիրները գիտաժողով/Գիտական հոդվածների ժողովածու/, 2014, էջ 404-407:
17. Չիչոյան Ն.Բ., Գալստյան Հ.Մ. Հունքի պաշարների խտության որոշումը հաշվառվող փորձադաշտերի եղանակով: Դեղաբույսերի պաշարագիտություն և դեղաբուսական հումքի ապրանքագիտական վերլուծություն, ուսումնական ձեռնարկ, 2014, էջ 12-17:
  18. Chichoyan N.B., Shekoyan A., Mamyas S., Galstyan H. The research of chemical structure and antimicrobial activity of Armenian Apricot gums (Gummi Armeniaceae) // II International scientific conference. Pharmaceutical sciences in XXI century. Tbilisi, Georgia, 2014, p.74-77.
  19. Չիչոյան Ն.Բ. Հայաստանի տարբեր մարզերից մթերված ծիրանենիների կամեղների ապրանքագիտական վերլուծությունը: Հայաստանի բժշկագիտություն, Երևան, 2014, հ. LIV, N 2, էջ 54-61:
  20. Чичоян Н.Б. Особенности камедей абрикосовых деревьев и перспективы их применения // Фундаментальные и прикладные проблемы науки. Мат. IX между. симпозиума, посв. 90-летию со дня рождения акад. В.П. Макеева. Москва, 2014, т. 3, с.175-182.
  21. Чичоян Н.Б. Особенности абрикосовой камеди // Итоги науки, том 3, Избранные труды международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки.-М. РАН, т. 3, 2014, с.160-182.
  22. Չիչոյան Ն.Բ. Օրբանենու կամեղի ջրային լուծույթների կառուցվածքա-մեխանիկական հատկությունների ուսումնասիրումը // Գիտական հոդվածների ժողովածու. Երևան, 2014, էջ 73-79:
  23. Chichoyan N.B. Definition of the wetting contact angles of apricot gums (gummi armeniaceae) water solutions collected from the different regions of Armenia // Biological Journal of Armenia, Yerevan, 2015 թ., հ. LXVII, 1, p. 91-94.
  24. Chichoyan N.B., Dumanyan K.H., Sukiasyan L. M. The study of chemical structure of the armenian flora's apricot gum // International scientific journal. Journal of medical and biological sciences. ICBMB Paris 2015, vol.1, p.80-83.
  25. Չիչոյան Ն.Բ. Արաբինային և բատրինային կամեղների մանրադիտակային վերլուծությունը: Հայաստանի բժշկագիտություն, Երևան, 2015, հ. LV, 1, էջ 103-107:
  26. Չիչոյան Ն.Բ., Դուկասյան Ն.Հ., Շաբոյան Ն.Կ., ժամանակակից տեխնոլոգիաների և մեթոդների կիրառումը դեղաբուսական հումքերի ստանդարտավորման մեջ: Ժամանակակից գիտական տեխնոլոգիաների և մեթոդների կիրառումը փորձագիտության ոլորտում, Օտղկաձոր, 2015, էջ 397-401:
  27. Чичоян Н.Б. Концепция рационального применения абрикосовой камеди в Республике Армения // Актуальные проблемы науки XXI века, VI международная научно-практическая конференция, сборник статей, Москва, 2016, часть 3, с.149-152.
  28. Чичоян Н.Б. Рациональное применение природных сырьевых ресурсов абрикосовой камеди (Gummi armeniaceae), произрастающей в Республике Армения // Медицинские Новости Грузии, Тбилиси-New York, N 4 (265), 2017, с. 109-114.
  29. Chichoyan N.B., Shaboyan N.K. The detection of low-molecular compounds in non-polar fraction of apricot gum by GC-MS method // Health Education Research, Oxford University Press, Issue 6(2), 2017, p. 1582-1586.
  30. Chichoyan Naira and Mamyas Suren The Phytochemical Research of Armenian Apricot Gums (Gummi Armeniaceae). Pharmacog Journal, 2018, 10, 2, Original Article January-2018 DOI:10.5530/pj.2018.10(3). 476-479.
  31. Արտոնագիր №2753A: Վերին շնչուղիների հիվանդությունների բուժման բաղադրանյութ // Չիչոյան Ն.Բ., Գալստյան Հ.Մ., Գրանցված է պետական գրանցամատյանում 25.07.2013:
  32. Չիչոյան Ն.Բ., Սահակյան Ա.Ա., Հարությունյան Է.Ս. Երեկերի բնական կապակցանյութ: Հայ արտոնագիր №1118 A: Գրանցված է պետական գրանցամատյանում 29.09.98:

**Чичоян Н.Б.**

**КАМЕДЕПРОДУКТИВНОСТЬ АБРИКОСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ (ARMENIACA VULGARIS LAM.) В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ АРМЕНИИ, ФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ, ТОВАРОВЕДЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАМЕДИ, ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ФАРМАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

**РЕЗЮМЕ**

В технологии лекарств, а также и в биотехнологии пищевых продуктов в качестве полимерных носителей и структурных формирующих веществ широко применяются продукты природного происхождения, которые не только улучшают технологические свойства сырья, но и повышают их биологическую ценность.

Имеющие широкое распространение углеводные продукты, являются веществами синтетического происхождения и не лишены фармакологических и технологических побочных воздействий. Именно по этой причине в производстве лекарств и в некоторых областях промышленности предпочтение часто отдается полисахаридам растительного происхождения (слизи, инулин, пектиновые вещества, камеди), которые в течение последних пяти лет рассматриваются в качестве биологически активных веществ.

С этой точки зрения проведено комплексное исследование (ресурсоведческое, товароведческое, фитохимическое) и исследование биологической активности (антиоксидантное, противомикробное, сорбционное) камеди абрикосового дерева в целях создания проекта нормативного документа, характеризующего абрикосовую камедь, а также и оценки возможностей ее применения в качестве лучшего заменителя импортируемой аравийской камеди и синтетических углеводных продуктов в медико-фармацевтическом производстве, ровно как и в других областях промышленности. Разработаны научно-методологические принципы комплексного исследования сырьевых ресурсов камеди абрикосового дерева. Оценены сырьевые запасы камеди, выявлены районы ее заготовки в промышленных объемах, определены объемы средне-сырьевой продуктивности, эксплуатационных запасов и возможной ежегодной заготовки.

Установлены микроскопические морфо-анатомические диагностические признаки абрикосовой камеди, ее эквивалента – арабиновых камедей, а также и басориновых камедей и числовые показатели качества абрикосовой камеди. Определены реологические показатели, характеризующие структурно-механические свойства водных растворов камедей, культивируемых с абрикосовых деревьев в различных природно-климатических условиях республики. Выявлены существующие взаимосвязи между природно-климатическими показателями, химическим составом и структурно-механическими свойствами камедей. Оценена экологическая безопасность абрикосовой камеди, определен минеральный состав (макро- и микроэлементов) камедей, собранных в различных природно-климатических условиях республики.

<sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C ЯМР спектрометрическим методом выявлена основная структура полисахаридной фракции абрикосовой камеди. Разработан рациональный метод выделения полярной фракции камеди, что с успехом может быть использовано также и для всех остальных камедей (арабиновой и басориновой), для выделения и

идентификации их полярных фракций.

С помощью классических (ТСХ, гравиметрия), а также современных методов (ВЭЖХ) установлен качественно-количественный состав нейтральных (глюкоза, галактоза, арабиноза, ксилоза, рамноза) и кислотных (глюкуроновая кислота) моносахаров в гидролизатах исследуемых образцов абрикосовой камеди. На основании этих данных, выявлено, что абрикосовая камедь является источником глюкуроновой кислоты. Тем же методом стандартизирована камедь по арабиногалактану. В составе абрикосовой камеди также выявлены низкомолекулярные соединения катехол, гидрохинон и пирогаллол, наличие которых свидетельствует о непосредственном участии камбиального слоя древесины в процессе образования камеди.

Исследована биологическая активность абрикосовой камеди. Важным этапом работы стало исследование в условиях *in vitro* и *ex vivo* влияния камеди на количественные и качественные изменения антиоксидантных и прооксидантных металлопротеинов крови, как регуляторов метаболизма активных форм кислорода. Согласно полученным результатам, выявлена тождественная активность супероксиддисмутазы, также установлена, что регулируя кислородный гомеостаз, камедь проявляет иммуномодулирующие свойства.

Оценена также сорбционная активность камеди в отношении тяжелых металлов, благодаря чему она может быть использована при хронических интоксикациях, в особенности в случаях отравлений тяжелыми металлами. Исследована противомикробная активность водных растворов абрикосовой камеди по отношению к грамположительным и грамотрицательным микробным штаммам. Установлена стимулирующая активность абрикосовой камеди в отношении увеличения биомассы дрожжевых грибов *Candida guilliermondii*, ценного с биотехнологической точки зрения продукта.

Выявлены перспективы применения абрикосовой камеди как коагулянта и поверхностно-активного вещества полисахаридной природы в биотехнологическом производстве различных биологически активных веществ. В частности, было показано, что абрикосовая камедь стимулирует процессы биосинтеза различных биологически активных веществ (аминокислоты, антибиотики и др.) при осаждении сопутствующих веществ из культуральных жидкостей; как антиэмульгатор, она повышает производительность бутилацетатной и бикарбонатной экстракции в технологии, применяемой для выделения целевого антибиотика из нативного раствора, полученного из культуральной жидкости биосинтеза пенициллиновых антибиотиков.

Разработаны концепция рационального применения абрикосовой камеди в республике и проект нормативного документа.

**NAIRA B. CHICHOYAN**

**THE APRICOT TREE GUM (ARMENIACA VULGARIS LAM.) PRODUCTIVITY IN  
DIFFERENT REGIONS OF ARMENIA, AND THE STUDY OF ITS PHYSICO-CHEMICAL,  
MERCHANDIZING PECULIARITIES AND ITS BIOLOGICAL ACTIVITY, AS WELL AS  
ITS APPLICATION PROSPECTS IN THE PHARMACEUTICAL AND  
BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS.**

**SUMMARY**

In the medicines' technology, as well as in the biotechnology of the food products as the polymeric carriers and the structural forming substances products of the natural origin, which not only improve the technological properties of the raw material, but also elevate their biological value are widely used.

The carbohydrate products of common use are substances of the synthetic origin and are not deprived from the pharmacological and technical side effects. Just because of that in the medicines' production and in some aspects of industry the prevalence often is given to the polysaccharides of the natural origin (mucus, inulin, pectin substances, gums), which during the last five years are being observed as biologically active substances.

In this point of view the resourcological, merchandizing, phyto-chemical research and the biological activity research (antioxidant, antimicrobial and the sorption properties study) of the apricot tree gum was performed with a purpose to build a project of the apricot gum's characterizing normative document, as well as having intention to evaluate its application feasibilities as the best surrogate (substituting agent) of the imported Arabic gum and also of the synthetic products of carbohydrate origin in the medical-pharmaceutical industry and the other industrial aspects. The scientific-methodological principals of the complex investigation of the apricot tree gum's raw material have been also developed. The apricot tree gum's raw stocks have been evaluated, and their provision regions in industrial volumes have been revealed, as well as the average-raw-material productivity volumes, exploring volumes and the possible annual billet/procurement volume have been also determined.

The apricot gum's microscopic morphological and anatomical diagnostic features, as well as those of its equivalents, the Arabic and basorinic gums, and the numeric indices of the apricot gums quality have been established. Rheological indices characterizing the structural-mechanical properties of aqueous solutions of the apricot tree gums, being cultivated in different natural-climatic conditions of the Republic of Armenia were determined. The existing interconnections between the natural-climatic indices, the chemical content and the structural-mechanical properties of the gums have been revealed.

The apricot tree gum ecological safety evaluation was performed, the mineral content (of macro- and microelements) of the gums, cultivating in different natural-climatic conditions of the republic was also determined. By means of the  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  spectrometric magnetic resonance imaging (MRI) the main structure of the apricot gum polysaccharide

fraction was detected. A rational method of the gum polar fraction extraction was developed, which could be successfully used for the same purposes of all other gums types (the arabic and basorinic), as well as in the process of purification and identification of their polar fractions. With the help of thin-layered chromatography and gravimetric classical methods application the apricot gum's neutral and acidic monosaccharide qualitative-quantitative content in the studied samples hydrolysates was also revealed. With the help of the modern method of the high-effective liquid chromatography the apricot gum's chemical composition was detected. The neutral monosaccharides - glucose, galactose, arabinose, xilose, rammose and the acidic monosaccharide – glucuronic acid have been identified in the polar fraction. On the base of this data, it was revealed, that the apricot gum is a source of the glucuronic acid. By the same method's application, the native gum was standardized as per arabinogalatan. In the apricot gum composition, the following low-molecular compounds have been revealed: catechole, hydrochinone, pyrogallole, presence of which testifies about immediate participation of the cambial layer of wood in the gum formation process.

The apricot gum's biological activity was investigated. An important stage in that was the gum's influence on the quantitative and qualitative changes of the blood antioxidant and prooxidant metalloproteins in conditions in vitro and ex vivo, as the reactive oxygen species metabolism regulators. According to the get results, there was revealed the identical activity of SOD, as well as it was established, that by means of the oxygen homeosis regulation, the gum provides immunomodulatory properties. First time the apricot gum's biological activity was investigated, and the identical activity of the superoxide-dismutase (SOD) of the apricot gum has been detected.

The sorptive properties' levels of the apricot gum have been evaluated. As well as the sorptive activity of heavy metals enabling its usage in chonical poisonings, conditioned especially by heavy metals. The apricot gum aqueous solutions' antimicrobial activity was investigated in respect to the gram-positive and gram-negative microbial strains. The stimulatory effect of the apricot gum in regard with an increase in the *Candida Guilliermondii* biomass, the valuable product from the biotechnological point of view was established.

Perspectives of the apricot gum application as a coagulant and the surface-active substance of polysaccharide origin in production technology of different biologically active substances have been determined. Particularly, it was shown, that the apricot gum stimulates the processes of components sedimentation (purification) from the cultural liquids in biosynthesis of different biologically active substances' (amino-acids, antibiotics and others) biosynthesis. As an anti-emulsifier it boosts up effectiveness of the butyl-acetate and bicarbonate extraction used in the target antibiotic purification technology from the native solution got from the cultural liquid of penicillin antibiotics biosynthesis.

The concept of rational use of the apricot gum in the RA and the project of the normative document have been developed.

