

## Բուսական ծագման պոլիսախարիդները և նրանց կիրառման հեռանկարները

Ն. Բ. Չիչոյան

Մ. Հերացու անվ. ԵՊԲՀ ֆարմակոգնոզիայի ամբիոն  
0025, Կորյունի փ., 2

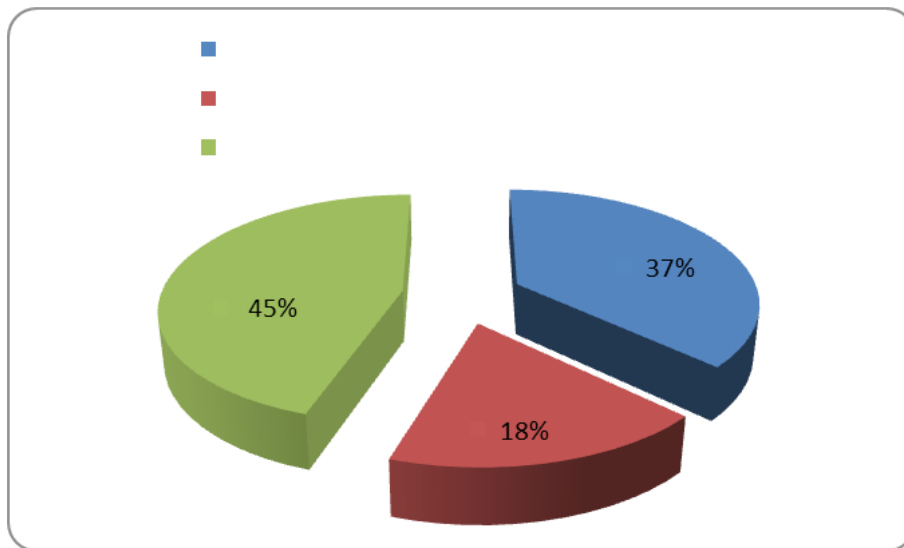
*Բանալի բառեր՝ բուսական ծագման պոլիսախարիդ, դեղաբուսական  
հումք*

Վերջին տարիներին գիտական հանրությունը իր ուշադրությունն է բևեռել բուսական ծագման պոլիսախարիդների (ԲՊ) ուսումնասիրության վրա: Եթե նախկինում տարբեր դեղաձևերի արտադրության մեջ պոլիսախարիդները հիմնականում կիրառում էին որպես օժանդակ նյութեր, ապա վերջին շրջանում նրանց հիմնականում դիտարկում են որպես կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր:

Այսօր հայկական դեղագործական շուկայում պոլիսախարիդներ պարունակող ֆարմակոպեական դեղաբուսական հումքը (ԴԲՀ) ներկայացնում են տուղտի արմատները (*Radix Althaeae*) ջղախոտ մեծի տերևները (*folia Plantaginis majoris*), տատրակի տերևները (*folia Farfarae*), կտավատի սերմերը (*Semina Lini*), կատվալեզվի խոտը (*Herba Bidentis tripartitae*), որոնք կիրառվում են ոչ միայն դեղորայքային նպատակներով, այլև՝ մտնում են սննդային կենսաբանական ակտիվ հավելումների մեջ:

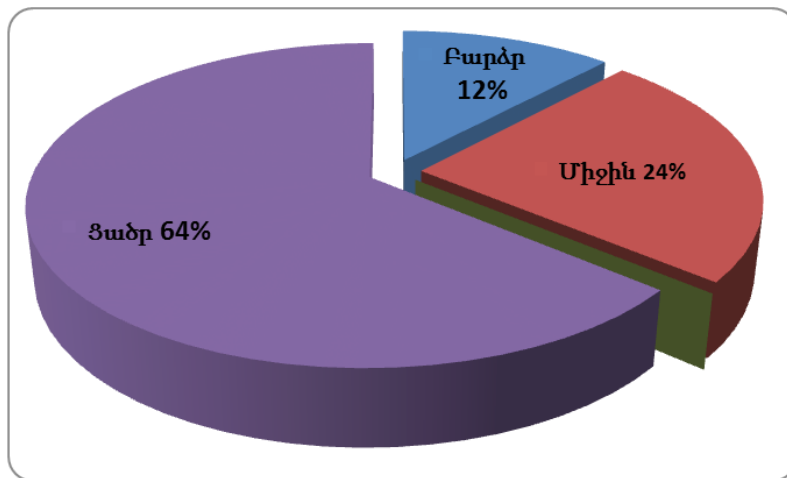
ՀՀ գրանցված դեղորայքային և բժշկական խարգելիչ միջոցների (որոնց ազդող նյութերն են հանդիսանում պոլիսախարիդները) 18%-ը բաժին է ընկնում ԴԲՀ-ին, 37%-ը՝ դեղապատրաստուկներին, 45%-ը՝ սննդային կենսաբանորեն ակտիվ հավելումներին (նկ.1):

դեղապատրաստուկներ  
դեղաբուսական հումք  
սննդային ակտիվ հավելանյութեր (ՄԱՀ)



Նկ. 1. Հայաստանում գրանցված պոլիսախարիդներ պարունակող դեղորայքային և բժշկական խարգելիչ միջոցների քանակական ցուցանիշները

Ինչպես ցույց է տալիս ԴԲՀ-ի համար գործող նորմատիվ փաստաթղթերի վերլուծությունը [8], ըստ պոլիսախարիդների պարունակության ԴԲՀ-ը պայմանականորեն կարելի է բաժանել 3 ենթախմբերի. ցածր պարունակության մինչև 8%, միջին պարունակության՝ 5-20%, բարձր պարունակության՝ 20%-ից ավելի: Առաջին ենթախմբին են վերագրվում հանրապետությունում գրանցված ԴԲՀ-ի 64%-ը, երկրորդ ենթախմբին՝ 24%, երրորդ խմբին՝ 12%-ը (նկ.2):



Նկ. 2. Հայաստանում գրանցված ԴԲՀ-ի՝ ըստ պոլիսախարիդների պարունակության քանակական ցուցանիշները

Պոլիսախարիդները հանդիսանում են բարձրամոլեկուլյար ածխաջրեր, որոնց կազմի մեջ մտնում են ամենատարբեր մոնոսախարիդները (նաև օլիգոսախարիդները)՝ տարբեր հարաբերությամբ և քանակությամբ: Ի տարբերություն մոնոսախարիդների և օլիգոսախարիդների, նրանցից ոմանք չեն լուծվում ջրում (բջջանյութ), մյուսները միայն ուռչում են (օսլա), իսկ երրորդները՝ միջանկյալ դիրք են զբաղեցնում իսկական և կոլլոիդ լուծույթների միջև (լորձեր, պեկտիններ և այլն) [10]:

ԲՊ, որոնց շարքին են դասվում օսլան, կամեդները, լորձերը, պեկտինային նյութերը, բջջանյութը, ինուլինը, սպիտակուցների և ճարպերի հետ մեկտեղ անհրաժեշտ են բուսական և կենդանական օրգանիզմների կենսագործունեության համար:

ԲՊ կազմի, հատկությունների և կառուցվածքի ուսումնասիրության նկատմամբ հետաքրքրությունը պայմանավորված է նրանով, որ նրանք դրսևորում են արտահայտված ֆիզիոլոգիական ակտիվություն. ցուցաբերում են հակաբորբոքային, հակահիպոքսիկ, իմունոտրոպ, հակաուռուցքային, հակամիկրոբային, հակաաթերոսկլերոտիկ և այլ հատկություններ:

Այսօր գնալով մեծանում է հետաքրքրությունը հիմնականում դեղաբուսական հումքերի նկատմամբ այն պարզ պատճառով, որ հանդիսանալով քիմիական ակտիվ նյութերի համալիր՝ ցուցաբերում են բազմակողմանի կենսաբանական ակտիվություն:

Կոատուկի (*Arctium tomentosum* M.), տատրակի (*Tussilago farfara* L.) և տարկավանի (*Tanacetum vulgare* L.) հումքերից անջատված պոլիսախարիդների ուսումնասիրությունը պայմանավորված է բժշկության մեջ վերոհիշյալ բույսերի լայն կիրառմամբ և նրանց քիմիական

կառուցվածքի և ֆիզիոլոգիական ակտիվության սահմանափակ հետազոտմամբ: Մասնավորապես, կոատուկի և տատրակի արմատների, տարկավանի ծաղիկների օդային չոր հումքերի հանուկներից անջատված պոլիսախարիդների հիդրոլիզատում հայտնաբերվեցին L-ռամնոզա, L-արաբինոզա, D-գալակտոզա և մեծ քանակությամբ գլյուկուրոնաթթու, որոնք անջատված պոլիսախարիդներին վերագրեցին պեկտինային նյութերի շարքին կամ թթվային արաբինոզալակտանների: Միաժամանակ, նշված պոլիսախարիդների ֆիզիոլոգիական ակտիվության ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ նրանք ընդունակ են կապելու արյան շիճուկի ցածր խտության աթերոզեն լիպոպրոտեիդներին՝ դրսևորելով հակաաթերոսկլերոտիկ ակտիվություն [12]:

Առավել ուշագրավ են այսպես կոչված պոլիֆրուկտանները (ՊՖ), որոնք սախարոզայի մոլեկուլից գոյացող ածխաջրատային պոլիմերներ են: Բնական ծագման պոլիսախարիդների այս խումբը արտադրում է բուսատեսակների ավելի քան 15%-ը: Ավելի հաճախ ՊՖ հանդիպում են գնարբուկազգիների (*Polemoniaceae*), շուշանազգիների (*Liliaceae*), աստղածաղիկազգիների (*Asteraceae*) ընտանիքների ներկայացուցիչների մոտ: Հետաքրքրական են ինուլինի խմբի ՊՖ, որոնք ներկայումս լայնորեն կիրառվում են մի շարք կենսաբանորեն ակտիվ հավելանյութերի արտադրության մեջ և դրականորեն են ազդում նյութափոխանակության, լյարդում՝ ածխաջրատային փոխանակության վրա, կայունացնում են արյան մեջ գլյուկոզայի մակարդակը և դրա հետ կապված՝ մասնակիորեն փոխարինում հակադիաբետիկ պատրաստուկներին: Ինուլինը նպաստում է օրգանիզմից ծանր մետաղների հեռացմանը, կալցիումի և երկաթի յուրացմանը, ինչպես և՛ ենթաստամոքսային գեղձի աշխատանքի ակտիվացմանը: Կան տեղեկություններ ինուլինի պրոբիոտիկ և իմունամոդուլացնող հատկությունների վերաբերյալ [11]:

Հատուկ ուշադրության է արժանանում ինուլինի սկզբնաղբյուր հանդիսացող գետնատանձ կոչվող բազմամյա բույսի վերգետնյա մասը, որն իր բացառիկ կենսաքիմիական կազմով և վերգետնյա մեծ կենսազանգվածով դառնում է հանրահայտ հումքային կուլտուրաներից մեկը: Նրա արժեքավոր հատկություններից մեկն է հանդիսանում ոչ միայն ցրտակայունությունը և էկոլոգիական մաքրությունը, այլ նաև՝ սնուցման համար դիետիկ նշանակությունը: Ներկայումս, արտերկրում հետազոտություններ են իրականացվում գետնատանձից բուժիչ պատրաստուկների, սննդային դիետիկ արգասիքների, տեխնիկական և կերային նպատակներով արգասիքների ստացման տեխնոլոգիաների մշակման ուղղությամբ: Կիրառման այս հնարավորություն-

ները բացատրվում են գետնատանձի պալարներում և վերգետնյա մասում պոլիսախարիդների պարունակությամբ, որոնց կուտակման քանակական աճ (33-ից մինչև 52%) է գրանցվում հունիսից հոկտեմբեր ամիսներին [2,7]:

ԲՊ կազմի, հատկությունների և կառուցվածքի ուսումնասիրության նկատմամբ հետաքրքրությունը պայմանավորված է նրանով, որ նրանցից ոմանք դրսևորում են արտահայտված ֆիզիոլոգիական ակտիվություն. ազդում են էնդոկրին և իմունային համակարգերի վրա, դրսևորում են գաստրոպրոտեկտիվ և հիպոլիպիդեմիկ ակտիվություն:

Այսպես՝ մասրենիների պտուղներից պոլիսախարիդների անջատումը և նրանց քիմիական ընդհանուր վերլուծությունը հիմք են տալիս ենթադրելու մասրենիների ոչ միայն վիտամինային հումքի աղբյուր ծառայելու, այլ նաև, դեռևս չբացահայտված կենսաբանական ակտիվությունների մասին: Հայտնի է, որ մասրենու պտուղները լայնորեն կիրառվում են բժշկության և սննդի արդյունաբերության մեջ: Պարունակում են վիտամին C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, K<sub>1</sub>, ֆոլաթթու, կարոտինոիդներ, P վիտամինային ակտիվությամբ օժտված ֆլավոնոիդներ, սակայն մասրենիների պտուղների պոլիսախարիդների կազմը և հատկությունները լիարժեք ուսումնասիրված չեն, որը, հավանաբար, պայմանավորված է նրանով, որ նրանց վերամշակման հիմնական արգասիքները հանդիսանում են կոմպլեքսային պատրաստուկներ՝ ջրաթուրմեր, հանուկներ, օշարակներ և այլն: Մասրենիների որոշ տեսակների (*Rosa rugosa*) պտղամսից ջրով և ամոնիումի օքսալատի 0.7% լուծույթով էքստրահման արդյունքում անջատված պեկտինային պոլիսախարիդների 3 ֆրակցիաները բնորոշվեցին գալակտուրոնաթթվի բարձր պարունակությամբ (մինչև 69%): Այս ջրալույծ պոլիսախարիդների (ռոզոլիանաներ) անջատումը և քիմիական հետազոտումը ցույց տվեցին, որ նրանք մտնում են տվյալ բույսի պեկտինային նյութերի կազմի մեջ և չեն հանդիսանում թունավոր միացություններ: Արյան շիճուկում նրանք դրսևորում են հիպոլիպիդեմիկ ակտիվություն և ազդում են պերիտոնային մակրոֆագերի ադգեզիվ հատկությունների վրա [5]:

Ըստ որոշ հետազոտողների՝ այնպիսի պոլիսախարիդներ, ինչպիսիք են պեկտինային նյութերը, որպես բուսական պոլիսախարիդների տիպիկ ներկայացուցիչներ, լայնորեն կիրառվում են բժշկական պրակտիկայում՝ արնեկանգ պատրաստուկների, սորբենտների պատրաստման, օրգանիզմից ծանր մետաղների (կապար, կոբալտ, պղինձ) հեռացման, սալիցիլատների թունայնության նվազեցման, հակախոցային, մեղմ լուծողական և այլ ազդեցությունների դրսևորման նպատակներով:

Ուստի, պեկտիններ պարունակող արգասիքները հատկապես ցուցված են մարդկանց, որոնք ապրում են ռադիոակտիվ վարակվածության միջավայրում: Շաքարային դիաբետի ժամանակ որոշ հեղինակներ նպատակահարմար են համարում պեկտինի համատեղումը ինուլինի հետ, քանի որ պեկտինը նպաստում է ածխաջրատային փոխանակության կանոնավորմանը: Վերջինս կարելի է հիմնավորել գետնատանձի պալարների օրինակով, քանի որ դրանք պարունակում են ինուլին և պեկտին, որոնք հեռանկարային են դարձնում հումքի կիրառումը հակադիաբետիկ բժշկական խարգելիչ պատրաստուկների արտադրության մեջ [7]:

Քիչ չեն կենսաբանորեն ակտիվ պոլիսախարիդների նոր հումքային աղբյուրների հայտնաբերման և հետազոտման ուղղությամբ կատարվող գիտահետազոտական աշխատանքները: Մասնավորապես, հետաքրքրություն են առաջացնում այն բազմամյա խոտաբույսերը, որոնք դարեր շարունակ կիրառություն են գտել ժողովրդական բժշկության մեջ: Որպես այդպիսին, ուշադրության են արժանանում մանուշակների որոշ տեսակներ (*Viola mirabilis* L.), որոնք դեռևս վաղ անցյալից կիրառվում են որպես խորխաբեր և հակաբորբոքային միջոց: Մանուշակների խոտի օդային չոր հումքից անջատվել են ջրալույծ պոլիսախարիդներ, պեկտինային նյութեր և հեմիցելյուլոզաներ, որոնց բարձր պարունակությունը հումքում վկայում է նրանց՝ որպես պոլիսախարիդային հումքի կիրառման հեռանկարների մասին [1]:

Ներկայումս ակտիվորեն ուսումնասիրվում է ԲՊ ֆիզիոլոգիական ակտիվությունը կենդանի բջիջների հանդեպ: Այս իմաստով հետազոտվել է բուսական 28 պոլիսախարիդների ազդեցությունը լոլիկի (*Lycopersicon esculentum*) և վարունգի (*Cucumis sativus*) սերմերի աճման արագության վրա: Եվ ինչպես ցույց տվեցին հետազոտության արդյունքները, որոշ բույսերից անջատված պոլիսախարիդները (օրինակ՝ սիբիրյան եղևնու ասեղնատերևներից անջատված) խթանում են վերոհիշյալ սերմերի աճման արագությունը [3]:

Մի շարք հետազոտությունների համաձայն, արոսենի սովորականի պտուղներից էքստրահված պեկտինային պոլիսախարիդների ջրային լուծույթները ցուցաբերում են հակաօքսիդանտային ակտիվություն [6]:

Հետազոտվել է նաև էկզոգեն պեկտինային պոլիսախարիդների ազդեցությունը սերմերի, արմատների աճի, ցորեն փափուկի (*Triticum aestivum* L.), գարի ցանովի (*Secale cereale* L.) ծլունակության վրա: Պարզվել է, որ էկզոգեն պեկտինները խթանում են սերմերի ծլունակությունը, արմատների աճը: Վերջինս պայմանավորված է պեկտի-

նային պոլիսախարիդների կառուցվածքային առանձնահատկություններով [4]:

Այսօր միանգամայն արդիական են դարձել էլեկտրոնամանրադիտակային մեթոդով բնական պոլիսախարիդների ենթամոլեկուլային կառուցվածքների ուսումնասիրությունները: Հաստատվել են ենթամոլեկուլային կառուցվածքների՝ այսպես կոչված բյուրեղիկների չափսերի, ձևի և համասեռության ազդեցությունները պոլիսախարիդների ֆիզիկամեխանիկական և ֆիզիկաքիմիական հատկությունների վրա:

Գրականության վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ պոլիսախարիդներից անջատված նանոմասնիկները օժտված են շատ հատկություններով: Մասնավորապես, այդպիսի նանոկոմպոզիցիաները կարող են հաջողությամբ կիրառվել որպես կենսաբանորեն ակտիվ տարբեր նյութերի և ֆերմենտների կրող, և որպես սննդային և կոսմետիկ նշանակության հեռանկարային բաղադրամասեր [13]:

Բազմաթիվ փորձագիտական տվյալները հաստատում են այն միտքը, որ դիետիկ բջջանյութի սահմանափակ կիրառումը (օրական նորման 25-30գ) արևմտյան երկրներում հանգեցնում է այնպիսի հիվանդությունների առաջացմանը, ինչպիսիք են հաստ աղիներում չարորակ նորագոյացությունները, սրտի կորոնար հիվանդությունը, շաքարախտը, ճարպակալումը, հիպերտոնիան և այլն:

Վերը նշված առանց օսլայի պոլիսախարիդները և խառը տիպի կապերով պոլիսախարիդները՝ հեմիցելյուլոզաները, պեկտինները ներկայումս հավաքագրվում են “դիետիկ բջջանյութ” անվան տակ: Այս անվանացանկը համալրում են նաև որոշ ծառատեսակների արտահոսող արգասիքները՝ կամեդների (*Gummi*) պոլիսախարիդները: Օրինակ, արաբական ակացիայի կամեդը (գումիարաբիկ), որը ջրում ամբողջությամբ լուծվող պոլիսախարիդ է և մարդու մարսողական ֆերմենտների ազդեցությունից հիդրոլիզի չի ենթարկվում, ապահովում է մարդու օրգանիզմի բջջանյութի պահանջի 80%-ը: Պատահական չէ այսօր գումիարաբիկի կիրառման հնարավորությունների ընդարձակումը սննդի և ըմպելիքների (գինիներ, գարեջուր, մրգային կոկտեյլներ) արտադրության մեջ [12]:

Վերջին ժամանակաշրջանում ակտիվացել են գիտական փնտրտուքները՝ բնական ծագման նյութերի ուղղությամբ, որոնք ազդում են օրգանիզմի իմունային համակարգի վրա: Շատ գիտնականներ բույսերի և նրանց պատրաստուկների ինունամոդուլացնող հատկությունները կապում են պոլիսախարիդների հետ:

Այդ պոլիսախարիդների շարքին են դասվում ջրալույծ արաբիկոգալակտանները, որոնք զգալիորեն պարունակվում են բուսական հումքերում: Ըստ Ասպինալի՝ արաբիկոգալակտանները բաժանվում

են 2 խմբի՝ արաբինո-4 գալակտաններ (I տիպ) և արաբինո-3,6-գալակտաններ (II տիպի/։ Առավել տարածված են II տիպի արաբինո-գալակտանները, որոնք ունեն էական գործնական նշանակություն։ Վերջիններս կազմում են ծածկասերմ և մերկասերմ որոշ բույսերի կամեդների հիմքը։ Օրինակ՝ ակացիայի կամեդի (*gummi Acaciae*) և խեժափիճու (*Larix mill*) կենսազանգվածի զգալի մասն են կազմում արաբինո-3,6-գալակտանները։ Խեժափիճու որոշ տեսակների բնափայտը պարունակում է մինչև 35 % արաբինոգալակտան, իսկ ակացիայի 1 ծառը կարող է տարեկան արտադրել մոտ 2կգ կամեդ [14]։

Ինչպես փաստում են որոշ հետազոտողների աշխատանքներ, խեժափիճի սիբիրյանի (*Larix sibirica Mill*) մեջ պարունակվող արաբինոգալակտանը խթանում է բջջային և հումորալ իմունիտետը [9]։

Ինչպես ցույց են տալիս բուսական ծագման որոշ արգասիքների ֆիթոքիմիական հետազոտության արդյունքները, Հայաստանի տարբեր շրջաններում աճեցվող ծիրանենիներից հավաքված կամեդների ջրային լուծույթներում պարունակվում է ջրալուծ արաբինոգալակտան, որը կարող է հեռանկարային դարձնել հայրենական ծիրանենիների կամեդների կիրառումը բժշկության տարբեր ոլորտներում [14]։

Վերջին ժամանակներս բուսական ծագման պոլիսախարիդները լայն կիրառում են գտել նաև արդյունաբերության մի շարք ոլորտներում՝ մասնավորապես, տեխնիկայում՝ իրենց էմուլգացնող, կայունացնող և կապակցող հատկությունների շնորհիվ [15]։

Այսպիսով, ֆիտոպոլիսախարիդները, որոնք լայնորեն տարածված են բուսական աշխարհում, կիրառման տեսակետից չափազանց մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում ժամանակակից բժշկադեղագիտական աշխարհում, արդյունաբերության այլ ոլորտներում և պահանջում են պոլիսախարիդային հումքերի նորանոր աղբյուրների խորը և համակողմանի վերլուծություն։

Ամփոփելով գրական աղբյուրների և սեփական հետազոտության արդյունքների վերլուծությունը, կարելի է փաստել պոլիսախարիդների քիմիական կառուցվածքադեղաբանական ակտիվություն կապի ուսումնասիրման արդյունավետության մասին, որը կարող է խոստանալ բուսական պոլիսախարիդների կիրառման նոր հեռանկարներ։

Поступила 29.11.11

## Растительные полисахариды и перспективы их использования

**Н.Б.Чичоян**

В настоящее время интерес к растительным полисахаридам существенно возрос, в частности, многочисленными исследованиями было установлено наличие у полисахаридов выраженных антигипоксического отхаркивающего, противовоспалительного, гиполипидемического, противоопухолевого эффектов. Литературный анализ и результаты исследований свидетельствуют о том, что лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды, может использоваться не только в качестве вспомогательных, но и в качестве лечебно-профилактических средств, а также биологически активных добавок к пище.

## Herbal polysaccharides and the perspectives of their medicinal use

N. B. Chichoyan

Nowadays the interest to herbal polysaccharides has considerably increased, especially due to the results of several researches showing that polysaccharides possess antihypoxic, expectorant, antiinflammatory, hypolipidemic, antineoplastic effects.

The results of the analysis and researches testify that polysaccharides containing herbal raw materials can be used not only as adjunctive but also as treating and preventing remedies as well as biologically active supplements.

### Գրականություն

1. Бубенчиков Р. А., Дроздова И. Л. Новые растительные источники биологически активных полисахаридов, Фармация, 2005, 4, с.16.
2. Дорофеева Л. А., Ким Н. Ю., Рязанова Т. В., Чупрова Н. А. Исследование вегетативной части топинамбура. Оптимизация процесса получения экстрактов из вегетативной части топинамбура, Химия растительного сырья. 1998, 2. с. 53-57.
3. Елькина Е.А., Шубаков А.А. Влияние растительных полисахаридов на скорость прорастания семян *Lycopersicon esculentum* и *M. Cucumis sativus* L., Химия растительного сырья, 2002, 2, с.105 --109.
4. Елькина Е.А., Шубаков А.А., Оводов Ю.С. Влияние пектинов на рост злаковых культур, Химия растительного сырья, 2005, 4, с. 53-56.
5. Злобин А. А., Оводова Р. Г, Попов С. В. Общая химическая характеристика водорастворимых полисахаридов плодов шиповника морщинистого *Rosa Rugosa*, Химия растительного сырья, 2003, 2. с. 39-44.
6. Злобин А. А., Мартинсон Е. А., Литвинец С. Г. Пектиновые полисахариды рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* L, Химия растительного сырья, 2011, 1, с. 39-44.
7. Яблицева Н. С. Изучение полисахаридов клубней топинамбура и создание на их основе лечебно-профилактических средств. Автореф. дис... канд. фарм. наук. Пятигорск, 1998, с. 24.
8. Криштанова Н.А., Сафонова М.Ю. и др. Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств. Фармация, 2005, 1, с. 212-221.
9. Медведева С. А., Александрова Г. П., Сайботалов М. Ю., Баженов Б. Н. Арабино-галактан лиственницы сибирской – природный иммуномодулятор. Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения. СПб., 2001, с. 104-106.
10. Муравьева Д. А, Фармакогнозия М., 1991, с.89.

11. *Оленников Д. Н., Тамхаева Л. М.* Исследование колориметрической реакции инулина с резорцином в зависимости от условий ее проведения, *Химия растительного сырья*, 2008, 1, с. 87-93.
12. *Полле А. Я., Оводова Р. Г., Попов С. В.* Выделение и общая характеристика полисахаридов пижмы обыкновенной, мать-и-мачехи и лопуха войлочного, *Химия растительного сырья*, 1999, 1, с. 33-38.
13. *Фазилова С.А., Югай С.М., Рашидова С.Ш.* Структурные исследования полисахаридов и нанокomпозиций на их основе. *Химия растительного сырья*, 2010, 1, с. 13-19.
14. *Чичоян Н. Б.* Gummi Armeniaceae из абрикосовых деревьев, произрастающих в Армении – перспективный источник арабиногалактана. *Georgian medical news*, 2011, 3 (192).
15. *Чичоян Н. Б.* Natural raw material resources of apricot gums of Republic Armenia and perspectives of their use. Актуальные проблемы ботаники в Армении. Мат. международной конференции. Институт ботаники НАН РА, 2008, с. 307-310.