



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

ԴԱՂՁԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՅԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԲՈՒՅՍՈՒՄ ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՏԱՐԲԵՐ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ռ.Յ. ԵՐՈՅԱՆ

Վանաձորի Յոզի. Թումանյանի անվան պետամալսարան,
բուսաբանության և աշխարհագրության ամբիոն
www.vspi.am

Ուսումնասիրվել են Լոռու մարզում դաղձի բույսերը, որտեղ այն աճում է 490-ից մինչև 3196 մ ծովի մակերևույթից բարձրության վրա և օգտագործվում է բնակչության կողմից: Ուսումնասիրվել են դաղձի (*Mentha piperita* L.) հյութաշարժի սկիզբը, բույսերի բարձրությունը, բուսափուլերի անցման տևողությունը, ֆոտոսինթետիկ մակերեսի մեծությունը, վերգետնյա և ստորգետնյա զանգվածները, ինչպես նաև որոշ ծանր մետաղների (ՇՄ) պարունակությունը ծովի մակերևույթից տարբեր բարձրությունների վրա գտնվող աճեցատեղերում: Պարզվել է՝ ծովի մակերևույթից ցածր բարձրության վրա հյութաշարժը սկսվում է շուտ, բույսերը ավելի արագ են աճում և բարձր են, առաջացնում են շատ, բայց մանր տերևներ, վերգետնյա զանգվածը համեմատաբար պակաս է ստորգետնյա զանգվածից, բուսափուլերի անցումը կատարվում է ավելի արագ: ՇՄ բանակը և որակը փոխվում է ըստ բույսերի աճեցատեղի բարձրության, սակայն, մեր տվյալներով, օրինաչափություն չի արձանագրվել:

Էկոլոգիա – բուսափուլեր – վայրի օգտակար բույսեր – ծանր մետաղներ

Изучались растения мяты в марзе Лори, где она растет на высоте от 490 м до 3196 м над уровнем моря и интенсивно эксплуатируется местным населением. Изучались длительность фенофаз мяты (*Mentha piperita* L.), высота растений, число и величина листьев, фотосинтетическая площадь, соотношение надземной и подземной биомассы, а также содержание некоторых тяжелых металлов в разных местах обитания на разных высотах. Выяснилось, что в низких местностях мята растет быстрее, образуя длинные стебли, но с большим количеством мелких листьев. Надземная масса относительно меньше подземной. Период фенофаз происходит намного быстрее. Количество и качество тяжелых металлов меняется в зависимости от высоты местности, но эти данные не носят закономерного характера.

Экология – фенофазы – дикие полезные растения – тяжелые металлы

The research has been done in Lori region where the mint grows at the height of 490-3196 m above the sea levels and is unsparingly used by the residents of that area. A research has been done to find out the height of the plant, the duration of the transition of the plant phases, the size of the photosynthetic surface, the over ground and underground mass, as the content of some heavy metals in the growing spaces of different heights from the sea level. It has been found out that the plants which grow at a low height from the sea level grow quicker and are high, produce many, though small leaves, the over ground mass is less than compared with the underground mass, the transition of plant phases happens quicker. The quantity and the quality of hard metals charges according to the height of the growing space of the plants, though were identified no regularities.

Ecology – phenophase – wild useful plants – heavy metals

Աշխարհի բոլոր երկրներին, այդ թվում Հայաստանին, բոլոր ժամանակներում հետաքրքրել են վայրի օգտակար բույսերը ոչ միայն որպես բուսական ռեսուրս և սելեկցիոն արժեքավոր գենոֆոնդ, այլև որպես համեմունք, սնունդ, նաև դեղաբույս, բուսական ռեսուրսների լավագույն աղբյուր, որը մարդը շարունակում է վերցնել բնությանից պատրաստի վիճակում ու օգտագործել [1, 4, 6, 7, 11]: Մարդը շարունակելու է բնությանից վերցնել այն, ինչը դեռևս չի հասցրել մշակույթի մեջ մտցնել, ինչպես, օրինակ, վայրի ուտելի շատ բանջարեղեններ, համեմունքային բույսեր, դեղաբույսեր, որոնց կենսաբանական, էկոլոգիական ու պահպանման խնդիրների և շատ հարցերի առումով համեմատաբար գիտական քիչ ուսումնասիրություններ կան: Չի կարևորվում հատկապես մարդու կողմից դրանց օգտագործման անվտանգությունը և արդյունավետությունը ու պահպանումը: Հողերի ինտենսիվ օգտագործման, բնական լանդշաֆտների դեգրադացման, ցենոզների բնական կառուցվածքի խախտման, հողերի անապատացման և ինտենսիվ յուրացման, շենքերի շինարարության, ճանապարհների, արդյունաբերական նոր գործարանների կառուցման, դրանց հետ միասին մթերքների տեխնածին աղտոտման և անթրոպոգեն շատ գործոնների պատճառով կրճատվում են մարդու համար օգտակար շատ վայրի բույսերի տարածման արեալները և պակասում է դրանց քանակը [1, 6, 7]: Ապացուցված է, որ այսօր մեր մոլորակի գենետիկ որոշակի հարստությունը գտնվում է խիստ վտանգի տակ, որը կարող է անվերականգնելի վնասների բերել [1, 9]:

Ներկայումս պարենի և գյուղատնտեսության համաշխարհային կազմակերպությունները (FAO), գործելով ՄԱԿ-ի շրջանակներում, ուսումնասիրում են վայրի օգտակար բույսերի և ագրոցենոզի գենոֆոնդի պահպանման խնդիրներ, ինչը դասվում է ազգային հարստությունների խմբին [2, 4]: Բնությանից վերցված օգտակար բույսերը որպես գյուղատնտեսական հումքի ստացման ժամանակակից միջոց առավել կարևոր է, նպատակահարմար և արդյունավետ, հատկապես գյուղատնտեսության ոլորտում չօգտագործվող սակավահող և թեթև լանջեր հողատարածքներ ունեցող երկրների համար: Գյուղմթերքների առատության նպատակով կատարելագործելով գյուղատնտեսական մշակաբույսերի մշակման բազմատարր տեխնոլոգիաները՝ անհրաժեշտություն է առաջանում կատարելագործել բուսական բնական օգտակար ռեսուրսների ռացիոնալ և արդյունավետ օգտագործումը: Վերջինս հնարավորություն կտա բնության կողմից կարգավորվող պայմաններում, առանց մարդու միջամտության և լրացուցիչ ծախսերի, բնությանից, որպես գյուղատնտեսական արտադրության նոր բնագավառ, վերցնել բուսական արժեքավոր հումք:

Հայաստանն ունի հարուստ բուսականություն, որտեղ հանդիպում են շուրջ 3400 անոթավոր բույսեր: Այն արդյունք է բազմատարր բնապատմական, հողակլիմայական պայմանների և լեռնաշխարհի առկայության: Բույսերի խայտաբղետությամբ և ֆլորիստական յուրահատկություններով Հայաստանը միշտ գրավել է բուսաբանների ուշադրությունը՝ սկսած դեռևս հունական, հռոմեական, ռուսական հին պատմիչներից [2, 5, 7]: Հայտնի է, որ բոլոր ժամանակներում մարդկության գերխնդիրը եղել և մնում է բնության և հասարակության խելացի հարաբերությունների ստեղծումը, որի լուծումն անմիջականորեն կապված է երկրագնդի բնակչության թվաքանակի աճի, բնական ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման և շրջակա միջավայրի, մարդու առողջության, էկոլոգիապես մաքուր սննդով ապահովման ու մարդուն անվտանգ պահելու հետ [8, 11, 12]:

Ինչպես մշակաբույսերից, այնպես էլ վայրի օգտակար բույսերից էկոլոգիապես մաքուր սնունդ ստանալն ամենակարևոր խնդիրներից է, որտեղ անմիջական է ծանր մետաղների (ՇՄ) հարցը [3, 6, 8, 10-12]: Բույսերի աղտոտվածությունն ընդհանրապես և աղտոտվածությունը ՇՄ մասնավորապես ուղղակի ձևով կապված է ջրի, մթնոլորտի, հատկապես հողի աղտոտվածության հետ: Առանձին օգտակարությամբ հանդերձ, իրենց վնասակարությամբ մեծ տեղ ունեն ՇՄ: Տեխնածին և անթրոպոգեն ՇՄ շարժը բնական պայմաններում կախված է հողի ջրա-ֆիզիկական, մեխանիկական բաղադրիչներից, ՇՄ ֆիզիկա-քիմիական հատկություններից, հողի կլանող կոմպլեքսից, տեխնիկական և ագրոքիմիական ցուցանիշներից, ընդհանուր աղտոտվածության աստիճանից: Գիտական գրականության մեջ առկա են ՇՄ աղտոտվածության, վնասակարության և էկոլոգիապես մաքուր սննդում դրանց քանակական և որակական ուսումնասիրությունների վերաբերյալ բազմաթիվ տվյալներ [9, 10, 11, 12]: Սակայն նման ուսումնասիրություններ գրեթե բացակայում են դաղձի վերաբերյալ: Բույսերը համարվում են հողի, ջրի, մթնոլորտի՝ ընդհանրապես շրջակա միջավայրի աղտոտվածության գնահատման լավագույն ինդիկատորներ, կենսացուցանիշներ, կենսաօղակներ:

ԾՄ աղտոտված միջավայրում դրա բաղադրիչներում կարող են առաջանալ ֆիզիոլոգիական և ճևաբանական նկատելի բացասական փոփոխություններ: Դրա հետ միասին փաստ է, որ բույսերի նորմալ կենսագործունեությունն անհնարին է առանց միկրոտարրերի, որոնց հիմնական մասը ԾՄ են, բայց այդ տարրերի քանակությունը բույսերում հաշվվում են տոկոսի հարյուրերորդական-հազարերորդական չափերով: ԾՄ մասնակցում են բույսում տեղի ունեցող օքսիդավերականգնման գործընթացներին, ածխաջրերի, ազոտային տարրեր միացությունների, վիտամինների, բուսահորմոնների փոխանակությանը: Դրանք ինչ-որ չափով բարձրացնում են բույսերի դիմացկունությունը արտաքին միջավայրի անբարենպաստ պայմանների, հիվանդությունների և վնասատուների նկատմամբ և հանգեցնում դրանց հանդեպ իմունիտետի դրսևորմանը: Միկրոտարրերը նպաստում են նաև բույսերի ֆոտոսինթեզի, տրանսպիրացիայի արդյունավետության բարձրացմանը: Այդ տարրերը նուկլեինաթթուների հետ կազմում են կոմպլեքս միացություններ, ազդում բջջի ցիտոպլազմայի առանձին օրգանոիդների կառուցվածքի ֆիզիկական հատկությունների, ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների վրա [7, 10, 12]:

Բույսերի մեջ դրանց բանակի ավելացումը պայմանավորված է հանքարդյունաբերության, ծանր մետալուրգիայի, մեքենաշինության, գալվանական արտադրության, ցեմենտի, կաշվի արտադրության, թեթև արդյունաբերության և սննդի արտադրության թափոններով, ոռոգվող ջրերով, մթնոլորտից և այլն: ԾՄ բույսից սննդային շղթայով թափանցում են մարդու օրգանիզմ, աղտոտելով այն՝ առաջացնում են տարբեր տիպի հիվանդություններ: Մարդու առողջության համար առավել վնասակար են նաև այն առումով, որ ազդում են մարդու գենետիկական ապարատի (գենոմի) վրա, առաջացնում ժառանգական հիվանդություններ, որոնք փոխանցվում են սերունդներին, գնալով մեծանում է ԾՄ վտանգը: Ներկայումս ամբողջությամբ չեն ճշտված առանձին ԾՄ վնասակարության չափաբաժինները վայրի օգտակար բոլոր բույսերում: Վայրի համեմունքային, սննդային և շատ դեղաբույսերում ԾՄ վերաբերյալ տվյալները նույնիսկ բացակայում են: Հայաստանի ուռուցքաբանության կենտրոնի ուսումնասիրության տվյալներով բաղցկեղը ինչպես հիվանդների թվով, այնպես էլ մահացությամբ ամենաբարձրը Լոռու մարզում է: Ենթադրում ենք, որ այստեղ որոշ դեր կարող են խաղալ ԾՄ, որոնք կարող են մարդու օրգանիզմ թափանցել նաև դաղձից: Հասկանալի է, որ տեխնաձին աղտոտվածության առումով Լոռու մարզում էկոլոգիական գնահատմամբ կարևորվում է գունավոր մետաղների առկայությունը՝ նախկինում Վանաձորի քիմիական գործարանը (այն այսօր կարող է ունենալ հետազոտություն), Ալավերդու պղնձամոլիբդենային կոմբինատը, դրա Այրումի մասնաճյուղը, Թեղուտը և այլն:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են Հայաստանի Հանրապետության Լոռու մարզում, որտեղ դաղձը աճում է ծովի մակերևույթից 490 (Դեբեդի կիրճի Զարկուպի համայնք) մինչև 3196 (Ալքասարի գագաթ, Տաշիր) մետր բարձրությունների վրա: Ուսումնասիրության նյութ ընտրել ենք դաղձը, որը ինչպես Հայաստանի, այնպես էլ մարզի բնակչության կողմից ընդունված և ամենաշատ օգտագործվող վայրի համեմունքներից է, որը ամբողջ տարվա ընթացքում վաճառվում է շուկաներում: Այն օգտագործվում է շատ հին ժամանակներից:

Դաղձը (անանուխ) պատկանում է շրթնածաղկավորների (խուլեղիկազգիներ) *Lamiaceae* ընտանիքի *Mentha* L. ցեղին: Ցողունը ուղիղ, ստորին հատվածի միջին մասում սպիտակավուն մազիկներով է, վերին մասում սպիտակաթաղիք է, 40-100սմ բարձրությամբ: Տերևները երկարավուն են կամ էլիպսա-նշտարաձև, սղոցաեզր, նստադիր, ստորին մասից սպիտակաթաղիք, վերևից՝ կանաչ, երբեմն մազոտ: Ծաղիկը ծաղկաբույլ է, բարդ հասկի տեսքով, հաճախ հուրանման: Ունի ծաղկակիցներ, որոնք գծային կամ նշտարաձև են: Պսակը՝ կանոնավոր, թույլ երկշուրթ, քառալթակ, կարմրակապույտ կամ վարդագույն մազոտ, ծաղկակիցները մանր բզաձև: Բազմամյա կոճղարմատավոր խոտաբույս է: Աճում է ամենուրեք հիմնականում ստորին լեռնային գոտում՝ առուների եզրերին, խոնավ տեղերում:

Դաղձում ԾՄ բանակական և որակական դինամիկան պարզելու նպատակով լաբորատոր ուսումնասիրությունների համար նմուշները վերցրել ենք Լոռու մարզի տարբեր համայնքներից: Նմուշառումները կատարել ենք բույսերի ծաղկման շրջանում: Թաց բույսերը տեղափոխել ենք ծածկի տակ՝ ստվերում՝ միջանցիկ քամու տակ և չորացրել: Որոշակի չորացումից հետո տեղափոխել ենք լաբորատորիա և բերել օդաչոր վիճակի, ապա աղացով մանրացրել: Աշխատել ենք բոլոր նմուշներից պատրաստել հավասար մեծությամբ զանգված և վերցրել միջին նմուշ: Այդ զանգվածները տեղավորել ենք ապակյա կամ պլաստմասե տարաներում:

ԾՄ որոշել ենք ՀՀ բնապահպանության նախարարության մոնիթորինգի Երևանի կենտրոնական լաբորատորիայում՝ undication cuplodeae plasmooass-spectrometr անալիզի մեթոդով: Վեգետացիայի ընթացքում ըստ ածելատեղերի չափել ենք բույսերի բարձրությունը, տերևների մեծությունը, գրանցել ծաղկման սկիզբը և լրիվ ծաղկումը, հաշվառել կանաչ զանգվածի և արմատային համակարգի մասսան:

Տերևների մակերեսը որոշել ենք տերևների թղթային հետազծի մեթոդով: 20 բույսի միջինացված տվյալները բերված են աղ. 1-ում:

Արդյունքներ և քննարկում: Ըստ աղ.1-ի տվյալների երևում է, որ Ալավերդու պայմաններում բույսում հյութաշարժը սկսվում է շուտ, բույսերը ավելի արագ են աճում, և ցողունները բարձր են:

Աղյուսակ 1. Դաղճի բուսափուլերի անցման տևողությունը Էկոլոգիական տարբեր պայմաններում, օր (2011-2013 թթ. միջինացված տվյալներ)

N	Աճելատեղ		Բույսերի աճման /հյութաշարժ/ սկիզբ, ամիս և ամսաթիվ	Բույսերի բարձրություն,սմ	Բույսերի ծաղկման տևողություն օրերով		Մեկ բույսի տերևների		Մեկ բույսի զանգվածը, գր	
	Համայնք	Ծովի մակերևույթից բարձրություն, մ			Սկիզբ, 10-15%	Լրիվ ծաղկում, 70-75%	Թիվ, հատ	Մակերեսը, սմ ²	Վերգետնյա զանգված	Արմատների զանգվածը
1	Ալավերդի	770	28.03±11	52±2.1	113±6	130±7	10±1.4	64±4.2	122±1.8	70±0.8
2	Փամբակ	1280	06.04±12	48±2.4	117±7	134±5	8±1.9	60±3.2	126±1.3	68±1.3
3	Մարգահովիտ	1800	13.04±8	47±3.2	120±8	140±7	7±1.6	58±2.1	130±1.8	67±1.8
4	Մայմեխ	2400	22.04±9	46±2.2	125±8	150±8	8±1.7	58±1.6	132±1.7	63±1.4

Բույսի վրա առաջանում են մեծ քանակությամբ մանր տերևներ, բուսափուլերի անցումը կատարվում է արագ: Արմատային զանգվածը համեմատաբար պակաս է վերգետնյա զանգվածից: Բույսերի աճելատեղի ծովի մակերևույթից բարձրության ավելացման հետ՝ տերևների թիվը պակասում է, սակայն առաջանում են խոշոր տերևներ: Տարբեր է նաև բույսերի սաղարթի և արմատային զանգվածների մասսան՝ ավելանում է սաղարթի մասսան: Բոլոր փոփոխությունները պայմանավորված են հողի և մթնոլորտի ջերմության ու խոնավության փոփոխմամբ՝ աճելատեղի Էկոլոգիական բաղադրիչներով: Ծովի մակերևույթից ցածր բարձրության վրա ջերմաստիճանը հողում և օդում բարձր է, իսկ խոնավությունը՝ պակաս: Հողը հումուսով համեմատաբար աղքատ է: Ուսումնասիրել ենք դաղճում որոշ ԾՄ ք նակական և որակական տվյալները տարբեր աճելատեղերում՝ Ալավերդի, Փամբակ, Մարգահովիտ (աղ. 2): Ստացված արդյունքների անալիզը ցույց է տալիս, որ Ալավերդու պայմաններում դաղճում ամենից շատը երկաթն է՝ 54.0 մգ/կգ, ապա Zn՝ 52.4, վերջին տեղում է Co: Փամբակում՝ ամենից շատ Zn է, քիչ՝ Mo և Co, Մարգահովիտում նորից շատ է Zn (78 մգ/կգ), ամենից պակաս ցուցանիշը նկատվել է՝ Mo (0.77 մգ/կգ): Ըստ աճելատեղերի՝ ԾՄ քանակական պարունակությունը փոփոխվում է, որը նաև ԾՄ որակի դրսևորման ցուցանիշ է: Բոլոր աճելատեղերում ծանր մետաղներից շատ են Zn, Fe, Cu, համեմատաբար քիչ՝ Co և Cd:

Աղյուսակ 2. ԾՄ առավելագույն քանակությունը դաղճում Էկոլոգիական տարբեր պայմաններում, մգ/կգ, 2012-2013 թթ.

N	Աճելատեղ		Ծանր մետաղներ							
	Համայնք	Ծովի մակերևույթից բարձրությունը, մ	Zn	Fe	Cu	Ni	Pb	Mo	Cd	Co
1	Ալավերդի	800	52.4	54.0	21.7	4.9	2.46	2.1	1.7	0.8
2	Փամբակ	1300	73.5	52.1	20.2	8.2	8.3	2.1	2.2	1.1
3	Մարգահովիտ	1800	78.0	47.8	20.8	3.9	14.2	0.77	4.1	4.0

Այսպիսով, ԾՄ քանակը և որակը փոփոխվում են ըստ բույսերի աճելավայրի, որը պայմանավորված է ապարների հողմնահարման և հողառաջացման բաղադրիչներով և մայր ապարով, որի վրա առաջացել է հողը, հողից բույսում ԾՄ թափանցելու գաղթի գործոններով:

Ուսումնասիրությունների արդյունքում եկել ենք հետևյալին: Տարբեր էկոլոգիական պայմաններում փոխվում են դադձի բույսերում հյութաշարժի սկիզբը, բուսափուլերի անցման տևողությունը, տերևների քանակը և մեծությունը, վերգետնյա և ստորգետնյա զանգվածը, բուսափուլերի անցման տևողությունը, ընդ որում՝ ցածր բարձրության վրա բույսերը առաջացնում են բարձր ցողուն, շատ տերևներ, բայց փոքր չափսերով, արմատային սիստեմի զանգվածը համեմատաբար գերազանցում է սաղարթի զանգվածին, բուսափուլերը արագ են անցնում: Ըստ աճելատեղերի փոխվում է ՇՄ քանակը և որակը, սակայն բոլոր աճելատեղերում դադձի բույսում շատ են Zn, Fe, Cu և Pb, քիչ՝ Co և Cd:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Եղոյան Ռ.Յ., Բայրամյան Լ.Ե., Վարդանյան Չ.Ս. Լոռու մարզի վայրի համեմունքային և ուտելի բույսերի տեսակային կազմի մոնիթորինգ ԳՊՄ-ի գիտական նստաշրջանի նյութեր, Գյումրի, էջ 34-39, 2008:
2. Եղոյան Ռ.Յ., Հովակիմյան Ժ.Ա. Ավելուկի կենսաբանական առանձնահատկությունները և տնտեսական նշանակությունը Լոռու մարզում, Ե., Չանգակ հրատ., 129 էջ, 2004:
3. Եղոյան Ռ.Յ., Եղոյան Տ.Վ., Հովսեփյան Տ.Ս., Սարոյան Դ.Ա. Շանր մետաղների՝ Se, Mn, Zn-ի քանակի և որակի գաղթի ուսումնասիրությունը վայրի մոշենու տարբեր օրգաններում և աճելատեղի հողում, Ազրոգիտություն, N1-2, էջ 37-40, 2013:
4. Ղանդիլյան Դ.Ա., Բարսեղյան Ա.Մ. Հայաստանի վայրի ուտելի, համեմունքային, բանջարաբույսերի գենոֆոնդը, Ե., 47 էջ, 1999:
5. Թախտաջյան Ա.Լ. և Ֆյոդորով Ա.Ա. Երևանի ֆլորա изд-во АН Арм. ССР, с. 382-406, 1945.
6. Априкян С.В. Краткая история использования полезных растений флоры Армении с древних веков до нашего времени. Флора растений и растительные ресурсы Арм. ССР. Сб. Науч. труд., вып. 8., с. 171-194, 1981.
7. Зироян А.Н. Эколого-биологическая оценка растительности Армении. Ереван, Издательский дом “Лусабац”, 353с., 2008.
8. Сагателян А.К. Особенности распределения тяжелых металлов на территории Армении, Ереван, 283 с., 2004.
9. Степанян В.Е., Галстян М.А., Азарян С.Н., Ханабян М.В., Авакян А.А. Эколого-геологические и социально-экологические основы оценки природно-техногенных негативных изменений территории Армении. Ереван, Асогик, 491с., 2011.
10. Унанян А. Накопление тяжелых металлов в полевых культурах, возделываемых в окрестностях Алавердского горно-металлургического завода “Агронаука”, Ереван, 3-4, с. 132-134, 2010.
11. Edoyan R.A., Edoyan T.V. The smog of heavy metals (Ni, Zn, Cu, Pb) in the vegetative organs, harvest and growing soil of potatoes wheat and wild blackberries Pulsed University Publishing House of Suceava, Food and environment safety year, XI, 2, p. 38-43, 2012.
12. Merian E.A. Effect of heavy metal pollution on plants, Chemosphere, 11, Issue 4, 30-31p., 1982.

Ստացվել է 26.06.2014