



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(65), 2013

ԵԶԱՆ ԼԵԶՎԻ (*PLANTAGO MAJOR*) ԵՎ ԵՂԵՐՂԱԿԻ (*CICHORIUM INTYBUS*) ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԷՔՍՏՐԱԿՏԻ ՍՊԵԿՏՐԱՖՈՏՈՍԿՈՒՄԵՏՐԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ս.Հ. ԱՓՈՅԱՆ¹, Ա.Գ. ԹԵԼՈՒՆՅԱՆ², Հ.Ս. ՄԱՖԱՐՅԱՆ², Շ.Ա. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ¹

¹Երևանի պետական համալսարան, ֆիզիկական քիմիայի ամբիոն

²Գորիսի պետական համալսարան, կենսաբանության և քիմիայի ամբիոն
shmarkar@ysu.am

Ուսումնասիրվել է դեղաբույսեր հանդիսացող եզան լեզվի (*Plantago major*) և եղերդակի (*Cichorium intybus*) տերևներում քլորոֆիլ ա-ի, բ-ի և կարոտինոիդների քանակական փոփոխությունը կախված արտաքին պայմաններից: Պարզվել է, որ արտաքին միջավայրի ազդակներից կախված հետազոտվող բուսական օրգանիզմներում քլորոֆիլ ա-ի, բ-ի և կարոտինոիդների քանակական փոփոխությունը նմանատիպ է:

Դեղաբույս – եզան լեզու – եղերդակ – քլորոֆիլ – կարոտինոիդ – ՈՒՄ սպեկտրոսկոպիա

Изучены количественные изменения хлорофиллов а, б и каротиноидов в лекарственных растениях подорожника большого (*Plantago major*) и цикория обыкновенного (*Cichorium intybus*) в зависимости от внешних условий. Обнаружено, что исследуемые растительные организмы отвечают на внешний стресс в соответствии с изменениями количества хлоро-филлов а, б и каротиноидов.

Лекарственные растения – подорожник большой – цикорий обыкновенный – хлорофилл – каротиноид – УФ спектроскопия

The quantitative changes in chlorophylls a, b and carotenoids in herbs “*Plantago major*” and “*Cichorium intybus*” depending on external conditions have been investigated. It was shown that the quantitative changes in chlorophylls a, b and carotenoids in herbs depend on external stress.

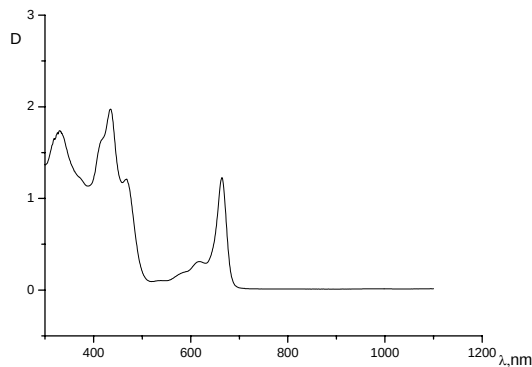
Herbs – “Plantago major” – “Cichorium intybus” – chlorophyll – karotinoid – UV spectroscopy

Քլորոֆիլը և կարոտինոիդները տերևների ֆոտոսինթեզի գործընթացի կարևորագույն բաղադրիչներն են: Դրանց քանակական պարունակությունը տերևներում կախված է օրգանիզմի կենսագործունեությունից, ինչպես նաև նրա գենետիկական բնույթից: Այդ իսկ պատճառով դրանց քանակական փոփոխությունը կարող է օգտագործվել որպես ֆիզիոլոգիական ցուցանիշ, որը բնութագրում է բույսերի օնոտգենետիկ, տարիքային և գենետիկական առանձնահատկությունները [2,6,7,11]: Քլորոֆիլի քանակությունը բույսերում արտահայտում է բուսական օրգանիզմի ռեակցիան աճման պայմանների նկատմամբ: Ֆիզիոլոգիական հետազոտություններում կարևորվում է նաև հետևել բույսի առանձին մասերում քլորոֆիլի և կարոտինոիդների պարունակության դինամիկային [8]: Ուսումնասիրելով բույսի մեջ քլորոֆիլի կազմը՝ կարելի է պատկերացում կազմել տվյալ բնակավայրի էկոլոգիայի մասին (օդի աղտոտվածության, հողում հանքային էլեմենտների առկայության, բույսի կողմից ջրի ներծծման ունակության փոփոխության և այլն) [5]: Հայաստանը հարուստ է դեղաբույսերով, այդ պատճառով նման հետազոտությունները արդիական են: Տվյալ աշխատանքում ուսումնասիրվել է Գորիսի շրջանում աճող դեղաբույսեր՝ եզան լեզվի (*Plantago major*) և եղերդակի (*Cichorium intybus*) տերևներից էկստրակտից անջատված քլորոֆիլի և կարոտինոիդների քանակական փոփոխությունները, անցումային շրջանի՝ նոյեմբեր և դեկտեմբեր ամիսների համար: Եվ եղերդակը, և եզան լեզուն լայն կիրառություն ունեն բժշկության մեջ, որով և բացատրվում է մեծ հետաքրքրությունը այս դեղաբույսերի նկատմամբ:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտվող բույսերի (եզան լեզու և եղերդակ) չորացված տերևներից կտրվել են հավասար մակերեսով շրջանակներ $\approx 0.2 \pm 0.05$ գ. կշռով: Քլորոֆիլ տերևների էքստրակտից անջատվել է 96%-անոց էթանոլում 2 ժ, որից հետո լուծույթը ֆիլտրվել է: Լուծիչը գոլորշացնելուց հետո պատրաստվել է որոշակի կոնցենտրացիայի լուծույթ և հետազոտվել էլեկտրոնային կլանման սպեկտրոսկոպիայի եղանակով [4]:

Արդյունքներ և քննարկում: Եզան լեզուն ջրախոտազգիների ընտանիքին պատկանող խոտաբույս է, որի տերևները պարունակում են գլիկոզիդներ, ֆլավոնոիդներ, վիտամին K, ասկորբինաթթու, դաբաղող նյութեր, պոլիսախարիդներ, ֆիտոնցիդներ և այլն: Եղերդակը պատկանում է աստղաձև զանգվածների ընտանիքին, որի տերևներում հայտնաբերված են ինուլին, C, B խմբի վիտամիններ, կարոտին, եղերդակաթթու: Քլորոֆիլի քանակությունը ցուցանիշ է բույսի ֆիզիոլոգիական վիճակի մասին, որից կախված է սինթեզվող այս բոլոր օրգանական նյութերի առկայությունը և քանակությունը: Գիտական գրականությունում կան բազմաթիվ աշխատանքներ էկոլոգիական գործոնների փոփոխության նկատմամբ բույսերի ֆոտոսինթետիկ ապարատի ուսումնասիրման վերաբերյալ [1, 3, 9, 10]: Արտաքին գործոնների ազդեցությամբ պայմանավորված սթրեսների նկատմամբ բույսերի պատասխան ռեակցիան ուղեկցվում է քլորոֆիլ ա, բ և կարոտինոիդների քանակական փոփոխությամբ: Հայտնի է, որ կանաչ բույսերից ստացված քլորոֆիլի և կարոտինոիդների քանակական հաշվարկների համար կարևոր է, թե ինչ լուծիչում է էքստրակտից անջատվել [4]:

Նկ.1 բերված է 96 %-անոց էթանոլում եզան լեզվի տերևների էքստրակտից անջատված քլորոֆիլի էլեկտրոնային կլանման սպեկտրը: Սպեկտրում կլանման մաքսիմումները համընկնում են գրականական տվյալների հետ:



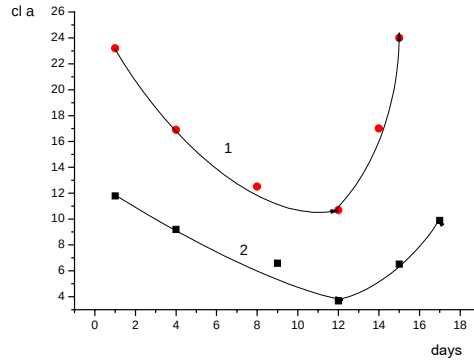
Նկ.1. Եզան լեզվի տերևների էքստրակտից անջատված քլորոֆիլի էլեկտրոնային կլանման սպեկտրը

Աղ.1-ում ներկայացված է եզան լեզվի և եղերդակի տերևների էքստրակտից անջատված քլորոֆիլի քանակը: Նույն պայմաններում եզան լեզվից մոտ երկու անգամ ավելի շատ քլորոֆիլ է անցել լուծիչ:

Աղյուսակ 1. Եզան լեզվի և եղերդակի տերևների կշիռը և էքստրակտից անջատված քլորոֆիլի քանակը՝ ըստ հետազոտված օրերի

Եզան լեզու			Եղերդակ		
Ամսվա օրեր	Չոր տերևի կշիռը, գ	Էքստրակտից անջատված չոր նյութը, գ	Ամսվա օրեր	Չոր տերևի կշիռը, գ	Էքստրակտից անջատված չոր նյութը, գ
26.10.12	0.2288	0.0239	25.10.12	0.2855	0.0131
29.10.12	0.2352	0.0168	28.10.12	0.2855	0.009
31.10.12	0.2321	0.0184	31.10.12	0.2852	0.0084
03.11.12	0.2425	0.0263	02.11.12	0.2848	0.0097
06.11.12	0.248	0.0274	05.11.12	0.2848	0.0092
09.11.12	0.2352	0.0183	08.11.12	0.2848	0.0046
			11.11.12	0.2860	0.0089

Էլեկտրոնային կլանման սպեկտրներից որոշվել է քլորոֆիլ ա, քլորոֆիլ բ և կարոտինոիդների քանակը տերևներում [4]: Նկ.2-ում ներկայացված է քլորոֆիլ ա կոնցենտրացիայի փոփոխությունը ըստ օրերի: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ և եղերակում, և եզան լեզվի մոտ քլորոֆիլ ա-ի փոփոխությունը ըստ ամսվա օրերի նմանատիպ է:



Նկ.2. Քլորոֆիլ ա կոնցենտրացիայի փոփոխությունը ըստ ամսվա օրերի.
1- եղերակ, 2- եզան լեզու

Քլորոֆիլ բ և կարոտինոիդների քանակության փոփոխությունը ներկայացված են աղ. 2-ում: Քլորոֆիլ ա նվազումը բերում է քլորոֆիլ բ և կարոտինոիդների քանակության աճին, իսկ երբ քլորոֆիլ ա քանակությունը մեծանում է, քլորոֆիլ բ և կարոտինոիդներինը փոքրանում է:

Աղյուսակ 2. Եզան լեզվի և եղերակի տերևներում քլորոֆիլ բ և կարոտինոիդների կոնցենտրացիայի փոփոխությունը ըստ ամսվա օրերի

Եզան լեզու			Եղերակ		
Ամսվա օրեր	Քլորոֆիլ բ, մգ/լ	Կարոտինոիդներ, մգ/լ	Ամսվա օրեր	Քլորոֆիլ բ, մգ/լ	Կարոտինոիդներ, մգ/լ
26.10.12	2.1	1.29	25.10.12	0.44	1.07
29.10.12	2.83	2.07	28.10.12	1.8	2.32
31.10.12	5.2	1.72	31.10.12	2.36	2.05
03.11.12	4.6	1.33	02.11.12	1.9	–
06.11.12	3.08	0.53	05.11.12	1.44	1.53
09.11.12	3.9	1.36	08.11.12	0.7	0.74
			11.11.12	2.5	3.71

Այսպիսով, կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ և եղերակի և եզան լեզվի մոտ ըստ հետազոտման օրերի քլորոֆիլ ա, բ և կարոտինոիդների քանակական փոփոխությունը տերևներում նմանատիպ է, որը, հնարավոր է, կախված է տվյալ տեղանքում արտաքին ազդակների փոփոխության հետ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Dekker J.P., A routine method to determine the chlorophyll a, pheophytin and carotene contents of isolated Photosystem II reaction center complexes, *Photosynthesis Research*, 52, 69-73, 1997.
2. Fernando S. Photosynthetic characteristics of light-sensitive, chlorophyll-deficient leaves from sectorially chimeric stinging-nettle., *Botanical Studies*, 49, 235-241, 2008.
3. Gregor J., Maršalek B., Freshwater phytoplankton quantification by chlorophyll a: a comparative study of *in vitro*, *in vivo* and *in situ* methods, *Water Research*, 38, 517-522, 2004.
4. Hartmut K. „Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-VIS Spectroscopy. Current Protocols in Food Analytical Chemistry F4.3.1-F4.3.8 2001.
5. Lichtenthaler H.K. Photosynthesis and high light stress. *Bulg. J. Plant Physiol.*, 25, 3-4, 3-16, 1999.

6. *Miranda J H, Williams R.* Developmental influence of in vitrolight quality and carbon dioxide on photochemical efficiency of PS II of strawberry leaves (*Fragaria x ananassa*)J. of Applied Horticulture, 9, 1, 2007.
7. *Pandey J.K., Srivastava P., Yadav R.S., Gopal R.* Chlorophyll Fluorescence Spectra as an Indicator of X-Ray + EMS-Induced Phytotoxicity in Safflower. Hindawi Publishing Corporation Spectroscopy. 27, Issue 4, pp. 206-213, 2012.
8. *Reed S. (Corresponding author), Schnell R., Moore M.* Chlorophyll a+b Content and Chlorophyll Fluorescence in Avocado, J. of Agricultural Science, 4, 4, 2012.
9. *Robert J.* The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b ,Photosynthesis Research, 73, 149-156, 2002.
10. *Saura P., Quiles M.J.* Assessment of Photosynthesis Tolerance to Herbicides, Heat and High Illumination by Fluorescence Imaging, The Open Plant Science Journal, 3, 7-13, 2009.
11. *Yamauchi N. Harada K., Watada A.E.* In vitro chlorophyll degradation in stored broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plen.) florets. Postharvest Biology and Technology, 12, 239–245, 1997.

Ստացվել է 25.05.2013