



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1-2, (72), 2020

ԱՆՏՈՑԻԱՆՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱՍԻՆԹԵԶԸ ԲՈՒՐԱՎԵՏ ԿԱԼԻՉԻԱՅԻ ԴԵՂԱՅՈՒՄՔՈՒՄ՝ ԱՐԱՐԱՏՅԱԼ ԴԱՇՏԻ ԲԱՅՕԹՅԱԼ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա.Ս. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
astghik84k@rambler.ru

Առաջին անգամ բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում ուսումնասիրվել է անտոցիանների պարունակությունը բուրավետ կալիգայի (*Callisia fragrans*) կողային ընձյուղներում: Պարզվել է, որ անտոցիանների կենսասինթեզն ակտիվանում է կողային ընձյուղների վրա մոտավորապես 4-րդ միջհանգուցային տարածության ձևավորման փուլում և էական փոփոխություն չի կրում ընձյուղների հետագա աճին զուգընթաց:

Callisia fragrans – հիդրոպոնիկա – անտոցիաններ – ընձյուղ – միջհանգուց

Впервые в условиях открытой гидропоники изучено содержание антоцианов в боковых побегах *Callisia fragrans*. Оказалось, что биосинтез антоцианов активируется в фазе формирования около 4-го междоузлового пространства на боковых побегах и не подвергается значительному изменению при дальнейшем росте побегов.

Callisia fragrans – гидропоника – антоцианы – побег – междоузел

The content of anthocyanins in the lateral sprouts of *Callisia fragrans* has been studied under open-air hydroponic conditions for the first time. It turned out, that the biosynthesis of anthocyanins is activated in the fase of formation of approximately 4th interjointal spaces on the lateral sprouts and does not carry significant changes in case of further growth of the sprouts.

Callisia fragrans – hydroponics – anthocyanins – sprout – interjoint

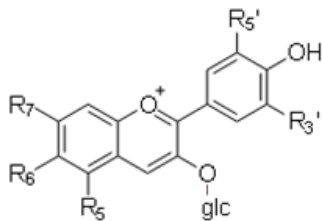
Անտոցիանները պոլիֆենոլային միացություններ են (նկ. 1), որոնք հանդիպում են բուսական աշխարհի մի շարք տեսակներում: Կախված բջջային միջավայրի pH-ից՝ դրանք փոխում են իրենց գույնը՝ բույսերի տերևներին, պտուղներին, ծաղիկներին հաղորդելով կարմիր, վարդագույն, կապույտ, նույնիսկ՝ սև գույն: Անջատված վիճակում անտոցիաններն անկայուն են և արագ ենթարկվում են ճեղքման: Անտոցիանների կայունության վրա ազդում են միջավայրի տարբեր գործոններ, օրինակ՝ pH-ը, պահպանման ջերմաստիճանը, քիմիական կառուցվածքը, լույսը, թթվածինը, լուծիչները, մետաղի իոնների, ֆերմենտների և պրոտեինների առկայությունը: Առավել տարածված են ցիանիդին, դելֆինիդին, մալվիդին, պետունիդին, պելարգոնիդին, պիոնիդին անտոցիանիդինները: Անտոցիանները համարվում են սթրեսի ինդիկատորներ, ակտիվորեն սինթեզվում են սթրեսային պայմաններում, օժտված են հակաօքսիդանտային, հակաբաղեցնողային, հակասնկային, հակաբորբոքային ակտիվությամբ: Անտոցիաններով առավել հարուստ են *Vaccinium* ցեղի բույսերը [3, 5, 8, 10]:

Հաշվի առնելով անտոցիանների մեծ նշանակությունը բժշկության և առողջապահության բնագավառում, մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում դրանց հայտնաբերումը և հետազոտությունը նաև դեղաբույսերում:

Դեղաբույսերի կարևորագույն արժեքային հատկանիշներից է դրանցում կենսաակտիվ նյութերի բազմազանությունը: Կենսաակտիվ նյութերի հարուստ բազմազանություն ունեցող, դեղաբանական մեծ արժեք ներկայացնող բույսերից է բուրավետ կալիզիան – *Callisia fragrans* (*C. fragrans*), որն առաջին անգամ մեր կողմից ներմուծվել է Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկա, և կատարվել են մի շարք հետազոտություններ [2, 6, 7]: Այդ տեսանկյունից, նպատակ է դրվել առաջին անգամ Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում որոշել անտոցիանների պարունակությունը *C. fragrans* դեղաբույսի կողային ընձյուղներում և ուսումնասիրել, թե ինչ փոփոխություններ է կրում այն բույսի աճին ու զարգացմանը զուգընթաց:

Նյութ և մեթոդ: *C. fragrans*-ն աճեցվել է Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում: Գիտափորձերն իրականացվել են ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտի վեգետացիոն փորձարարական անոթներում (Նկ. 2):

Տնկարկ: Բույսերի հիդրոպոնիկ եղանակով աճեցման համար կիրառվել են հիդրոպոնիկական վեգետացիոն անոթներ (2 բլմ սնման մակերեսով): Աճեցման համար որպես լցանյութ կիրառվել է 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաբարի և հրաբխային կարմիր խարամի խառնուրդը (1:1 ծավալային հարաբերությամբ), որը նախապես ախտահանվել է KMnO_4 -ի 0.05%-անոց լուծույթով: Վեգետացիայի ընթացքում բույսերը սնուցվել են ակադեմիկոս Գ.Ս. Դավթյանի կողմից առաջարկված 0.5 Ն սննդարար լուծույթով [1], օրական մեկից երկու անգամյա հաճախականությամբ՝ կախված կլիմայական պայմաններից և վեգետացիոն շրջանից: Աճեցման պայմանները ընտրվել են՝ հիմք ընդունելով նախորդ տարիներին մեր կողմից իրականացված գիտափորձերի արդյունքները:



Նկ. 1. Անտոցիանների կառուցվածքային բանաձևը



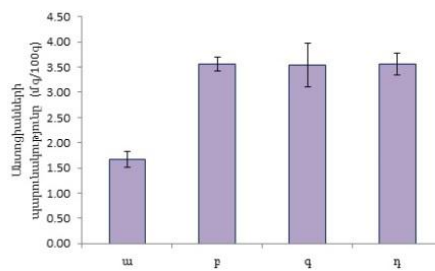
Նկ. 2. *C. fragrans*-ը Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում

Ուսումնասիրությունների օբյեկտ: Հետազոտության օբյեկտ են հանդիսացել բույսի կողային ընձյուղները: Նմուշառումը կատարվել է տարբեր երկարության ընձյուղներից, դրանք բաժանելով ըստ դրանց վրա ա) մինչև 3, բ) 4-6, գ) 7-8 և դ) 9 և ավելի միջհանգուցային տարածությունների առկայության:

Անտոցիանների պարունակության որոշում: Դեղահումքում անտոցիանների պարունակությունը որոշվել է սպեկտրոմետրիկ եղանակով: Բույսի 10 գ թարմ կողային ընձյուղները (մոտ 1 սմ մասնիկների տրամագծով) ենթարկվել են մեխանիկական ճզմման, ավելացվել է 40 մլ 60 %-անոց էթիլ սպիրտ, որը պարունակում է 1 %-անոց աղաթթու և 24 ժամ պահվել սառնարանում՝ +2-+4°C-ի պայմաններում, ապա ֆիլտրել և ֆիլտրատի ծավալը նույն լուծիչով լրացվել մինչև 50 մլ: Ստացված էքստրակտում անտոցիանների պարունակությունը որոշվել է ըստ գրականության մեջ հայտնի մեթոդների [4, 9]: Լուծույթի օպտիկական խտությունը չափվել է SPEKOL 11 սպեկտրաչափով:

Վերլուծությունները կատարվել են թարմ նմուշներում՝ 3 կրկնությամբ, ստացված տվյալները ենթարկվել են մաթեմատիկական մշակման GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, Inc.) վիճակագրական համակարգչային ծրագրով:

Արդյունքներ և քննարկում: Պարզվել է, որ *C. fragrans*-ի ընձյուղները պարունակում են որոշակի քանակով անտոցիաններ, ընդ որում, անտոցիանների սինթեզը սկսում է ակտիվանալ ընձյուղների վրա մոտ 4-րդ միջհանգուցային տարածության ձևավորման փուլում: Անտոցիանների նվազագույն պարունակությունը գրանցվել է մինչև 3 միջհանգուցային տարածություն ունեցող բույսերի մոտ, մինչդեռ, դրանց պարունակությունն էական փոփոխություն չի կրում ընձյուղների հետագա աճին զուգընթաց: Այսպես, 4 և ավելի միջհանգուցներ ունեցող ընձյուղներում անտոցիանների պարունակությունը շուրջ կրկնակի գերազանցել է մինչև երեք միջհանգուցներով ընձյուղներին (Նկ. 3):



Նկ. 3. Անտոցիանների պարունակությունը *C. fragrans* դեղաբույսի կողային ընձյուղներում՝ կախված դրանց վրա միջհանգուցային տարածությունների բանակից.
ա) մինչև 3, բ) 4-6, գ) 7-8 և դ) 9 և ավելի

Գիտափորձերի արդյունքում պարզվեց, որ *C. fragrans*-ի ընձյուղները պարունակում են որոշակի բանակությամբ անտոցիաններ, իսկ վերլուծությունների իրականացման ընթացքում որոշակի պարզաբանումներ եղան՝ կապված ընձյուղներից անտոցիանների անջատման առանձնահատկությունների հետ: Ընձյուղների արտաքին մակերեսը՝ մաշկը սկսում է կոշտանալ միջհանգուցային տարածությունների ձևավորմանը զուգահեռ և 9 ու ավելի միջհանգուցներ ունեցող ընձյուղների մոտ այն բավականին ամուր է, ինչը վերջիններիս մեխանիկական մշակման ժամանակ դժվարեցնում է հյուսվածքներից նյութերի դուրս գալուն և լուծիչի մեջ անցնելուն: Այնինչ, մատղաշ ընձյուղներից առավել հեշտ է լինում նյութերի անջատումը: Ուստի, *C. fragrans*-ի տարբեր միջհանգուցներ ունեցող ընձյուղներում անտոցիանների հավասար պարունակությունը, ըստ երևույթին, պայմանավորված է վերոնշյալ գործոնով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Դավթյան Գ., Մայրապետյան Ս. Վարդաբույր խորդենու անհող արտադրությունը. Երևան, ՀՍՄՀ ԳԱ հրատ., 134 էջ, 1976/:
2. Կարապետյան Ա. *Callisia fragrans* (Lindl.) Woodson-ի անհող մշակույթ ներմուծման հնարավորությունը և արդյունավետությունը: Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 66, 1, էջ 124-126, 2014:
3. Burton-Freeman B., Sandhu A., Edirisinghe I. Chapter 35 – Anthocyanins, in the book *Nutraceuticals: efficacy, safety and toxicity*, pp. 489-500, Doi.org/10.1016/B978-0-12-802147-7.00035-8, 2016.
4. Clemente E., Galli D. Stability evaluation of anthocyanin extracted from processed grape residues. *International Journal of Sciences*, 2, Issue July, pp. 12-18, 2013.
5. Kavinich N., Kayanja G., Chanoca A., Riedl K., Otegui M.S., Grotewold E. Not all anthocyanins are born equal: distinct patterns induced by stress in *Arabidopsis*. *Planta*, 2014, 240 (5), Doi: 10.1007/s00425-014-2079-1.
6. Mairapetyan S., Karapetyan A., Alexanyan J., Galstyan H., Stepanyan B. The influence of different nutrient solutions on the productivity of *Callisia fragrans* in open-air hydroponic conditions. *Biolog. Journ.of Armenia*, 66, 3, pp. 65-69, 2014.
7. Malakyan M., Karapetyan A., Mairapetyan S. Radioprotective activity of *Callisia fragrans* grown in soilless (hydroponics) and soil culture conditions. *Electronic Journal of Natural Sciences*, 25, 2, pp. 20-23, 2015.
8. McGhie T.K., Ainge G.D., Barnett L.E., Cooney J.M., Jensen D.J. Anthocyanin Glycosides from berry fruit are absorbed and excreted unmetabolized by both humans and rats. *J. Agric. Food Chem.*, 51, 16, pp. 4539-4548, 2003.
9. Vanini L., Pirata T., Kwiatkowski A., Clemente E. Extraction and stability of anthocyanins from the Benitaka grape cultivar (*Vitis vinifera* L.). *Brazilian Journal of Food Technology*, 12, 3, pp. 213-219, 2009. Doi: 10.4260/BJFT2009800900015.
10. Zushang S. Anthocyanins and flavonoids of *Vaccinium* L. *Pharmaceutical Crops*, 2012, 3, pp. 7-37.

Ստացվել է 14.05.2020